ELETTRONICA PRATICA

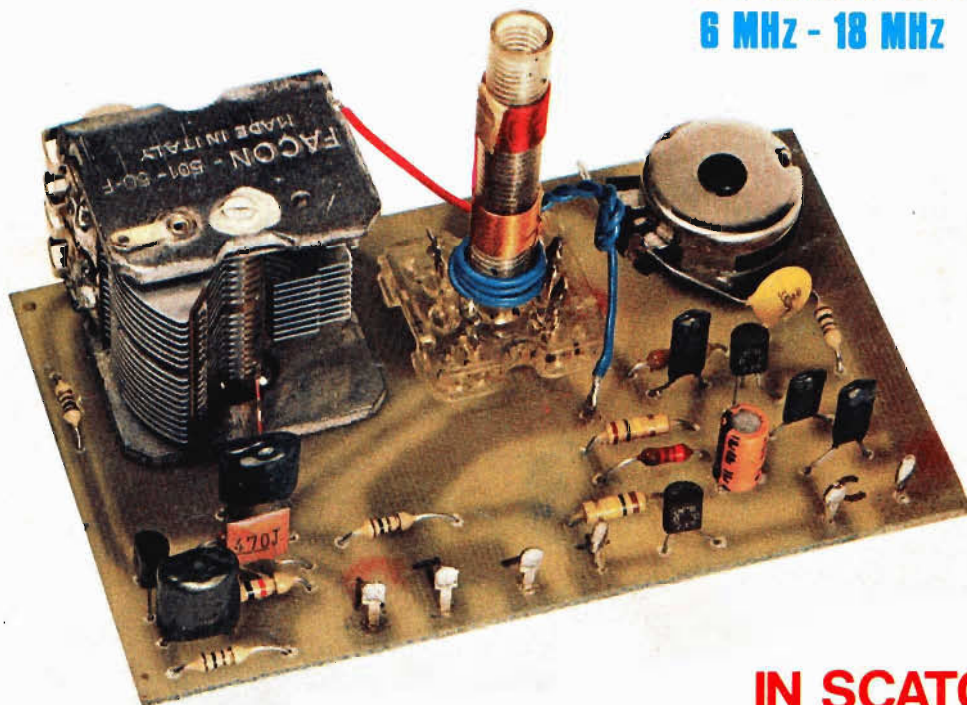
RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3° /70
ANNO IX - N. 5 - MAGGIO 1980

L. 1.500

PRIMI PASSI — IMPIEGO DEI TRANSISTOR

CONVERTITORE VHF DA 144 MHz A 28 MHz

ESTENSIONE DI GAMMA 6 MHz - 18 MHz

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

RICEVITORE PER O.C.

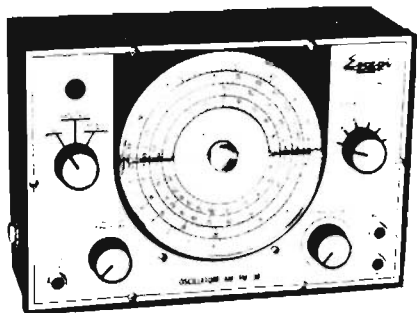
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 68.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100 ÷ 400Kc	400 ÷ 1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5 ÷ 12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80 ÷ 260Mc	

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 29.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 μA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 9.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 9.800

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

RADIANTISMO

Vi sono molti appassionati della radio che trasformano in hobby l'ascolto di emittenti lontane o inconsuete. Sono i futuri radioamatori che, attraverso l'esplorazione delle onde corte, si apprestano ad entrare in quel mondo in cui diverse centinaia di migliaia di persone, di ogni età, di professione e sesso diversi, svolgono la loro attività a titolo personale e senza fini di lucro, per l'istruzione individuale, per comunicare ed effettuare ricerche. Il primo radioamatore che la storia possa annotare fu certamente Guglielmo Marconi, le cui esperienze e conquiste sono note a tutti. Fu poi un radioamatore a captare i primi segnali dei dispersi della Tenda Rossa, permettendo il loro salvataggio. Ma in ogni caso il vero radioamatore è colui il quale si è costruito o ha tentato di autocostruirsi la stazione ricetrasmittente; esso si distingue benissimo dagli altri, perché non porrà mai la parola fine al suo capolavoro. Ma tenterà continue modifiche atte soprattutto a perfezionare la chiarezza della parola in viaggio attraverso lo spazio. Si dice che tale personaggio vada un po' scomparendo da alcuni anni a questa parte a causa delle perfette apparecchiature che si trovano ormai in commercio. Noi tuttavia non siamo di questo avviso e continuiamo a credere nelle abitudini del passato, nell'autenticità dell'Old Man, nella sua spontanea vocazione al rifiuto di ciò che è stato da altri costruito e nella sua lodevole caparbietà di risolvere da sé il maggior numero di problemi tecnici e pratici. E siamo pure convinti che lo spiccato senso di solidarietà esistente nell'interno del fenomeno hobbystico abbia coinvolto anche noi che, ancora una volta, abbiamo accolto gli appelli di quei lettori che, oggi soltanto principianti, domani conseguiranno la patente di radioamatore. Per essi abbiamo approntato il kit di un ricevitore che li renderà partecipi, in forma semplice ed economica, di una fascia delle onde corte che vuol essere la base di lancio verso quell'ambito settore dell'elettronica che vien chiamato radiantismo.

UN REGALO UTILE
A TUTTI GLI ABBONATI VECCHI E NUOVI

A chi sottoscrive un nuovo abbonamento e a chi rinnova l'abbonamento a:

ELETTRONICA PRATICA

viene subito inviato in dono:

IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

contenente tutti gli elementi necessari a quella moltitudine di persone che si affidano a noi per entrare nel fantastico mondo dell'elettronica, per assaporare i frutti e goderne i risultati.

●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

Ma per saperne di più, consultate attentamente, verso la fine del presente fascicolo e prima dell'ultima rubrica fissa del periodico, la pagina interna in cui è chiaramente illustrato e descritto l'intero contenuto del « Corredo del Principiante ».

●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

In quella stessa pagina vengono proposte due possibili forme di abbonamento annuo alla rivista con i relativi importi del canone. Fra esse scegliete la versione di maggior gradimento, tenendo presente che entrambe danno diritto al dono del « Corredo del Principiante ».

La durata dell'abbonamento è annuale
con decorrenza da qualsiasi mese dell'anno

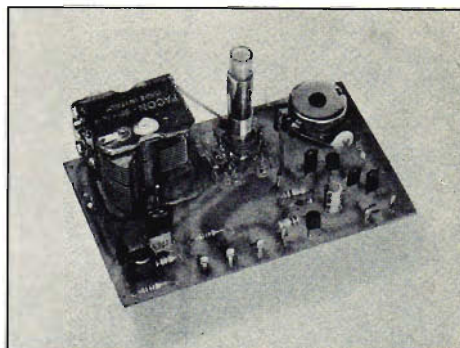
Si possono sottoscrivere abbonamenti o rinnovare quelli scaduti anche presso la nostra Editrice:

ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via ZURETTI, 52 - Tel. 6891945

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 9 - N. 5 - MAGGIO 1980

LA COPERTINA - Espone in bella mostra il ricevitore per onde corte particolarmente adatto all'ascolto delle emittenti radiantistiche. Il dispositivo, approntato in scatola di montaggio, riveste un carattere principalmente didattico e, secondariamente, di notevole divertimento.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.500

ARRETRATO L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 16.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 21.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

Estensione di gamma 6 MHz - 18 MHz

Ricezione in AM fra 16,6 metri e 50 metri

RICEVITORE PER ONDE CORTE

Con ascolto in cuffia

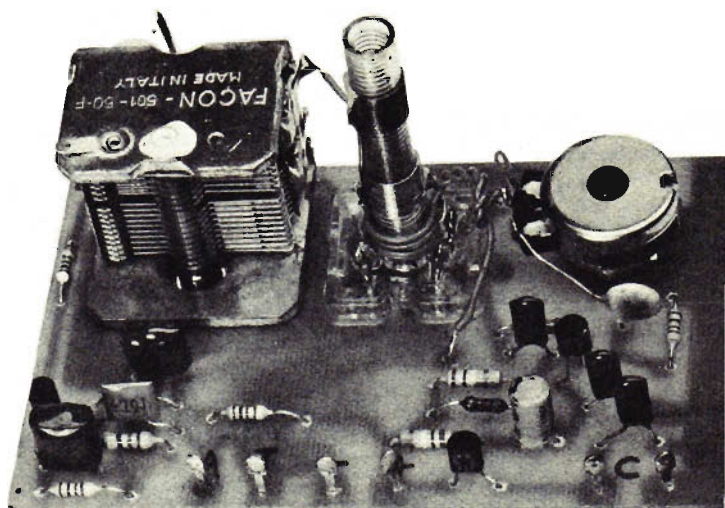
Dopo un periodo di studio, di progettazione e collaudo da parte dei nostri tecnici, siamo finalmente nelle condizioni di offrire, a tutti coloro che vorranno realizzare questo apparato, la parte più bella del vasto sistema di collegamenti radio: quella delle onde corte comprese fra i 16,6 e i 50 metri. Ed è ovvio che, trattandosi di un particolare sistema di radioricezioni, nel quale operano soltanto i veri appassionati delle emissioni radio, abbiamo evitato di proposito, almeno nel progetto originale, la riproduzione audio in altoparlante, rivolgendo ogni nostra preferenza alla cuffia, la quale protegge la riservatezza dell'ascolto e maggiormente personalizza l'operatore. Ma per coloro che non fossero d'accordo con noi su questo principio abbiamo provveduto alla presentazione di una variante tecnica, che consente appunto l'uso di un altoparlante.

Di questo ricevitore, confortato da una completa scatola di montaggio, accuratamente approntata dalla nostra organizzazione commerciale, analizzeremo, punto per punto, il circuito tecnico, suggerendo al lettore ogni particolare accorgimento per condurlo, attraverso una precisa interpretazione del piano costruttivo, al successo più completo.

IL FASCINO DELLE O.C.

L'ascolto delle onde corte consente di scoprire un mondo perennemente ravvivato da voci e suoni. In cui ogni segnale ha una sua precisa

IN SCATOLA DI MONTAGGIO A

L. 11.700

identità, che vale la pena di interpretare e conoscere.
Un elenco di tutte le emittenti che pullulano in questa gamma radiofonica sarebbe certamente impossibile. Ma possiamo ricordare che in essa, in ogni momento del giorno e della notte, in tutte le lingue e in tutti i codici, vi sono segnali provenienti dai radioamatori, dagli aerei, dalle navi, dai radiofari, dalle telescriventi, dagli organismi civili e militari, pubblici e privati.
E' certo che l'impressione avuta da chi si mette per la prima volta all'ascolto di questi segnali è quella di un frastuono poco intellegibile. Poi, man mano che ci si appassiona, la gamma rivela sempre più il suo fascino, svelando all'appassionato quelli che, in precedenza, potevano apparire soltanto come misteri dell'etere. Basta tenere sempre presente che, per un vero ascolto delle onde corte, occorrono, un ricevitore particolare, un efficiente impianto di antenna-terra, buona volontà e tanta pazienza.

IL RICEVITORE PIU' ADATTO

Il ricevitore radio di casa, quando è dotato della gamma delle onde corte, consente l'ascolto delle

Lo scopo che ci eravamo prefisso è stato raggiunto. Abbiamo approntato la scatola di montaggio di un ricevitore che vuol rendervi partecipi, in una forma semplice ed economica, di un settore delle onde corte veramente interessante: quello in cui lavorano principalmente i radioamatori e nel quale si possono ascoltare emissioni radiofoniche provenienti da tutto il mondo, comprese quelle radiotelegrafiche.

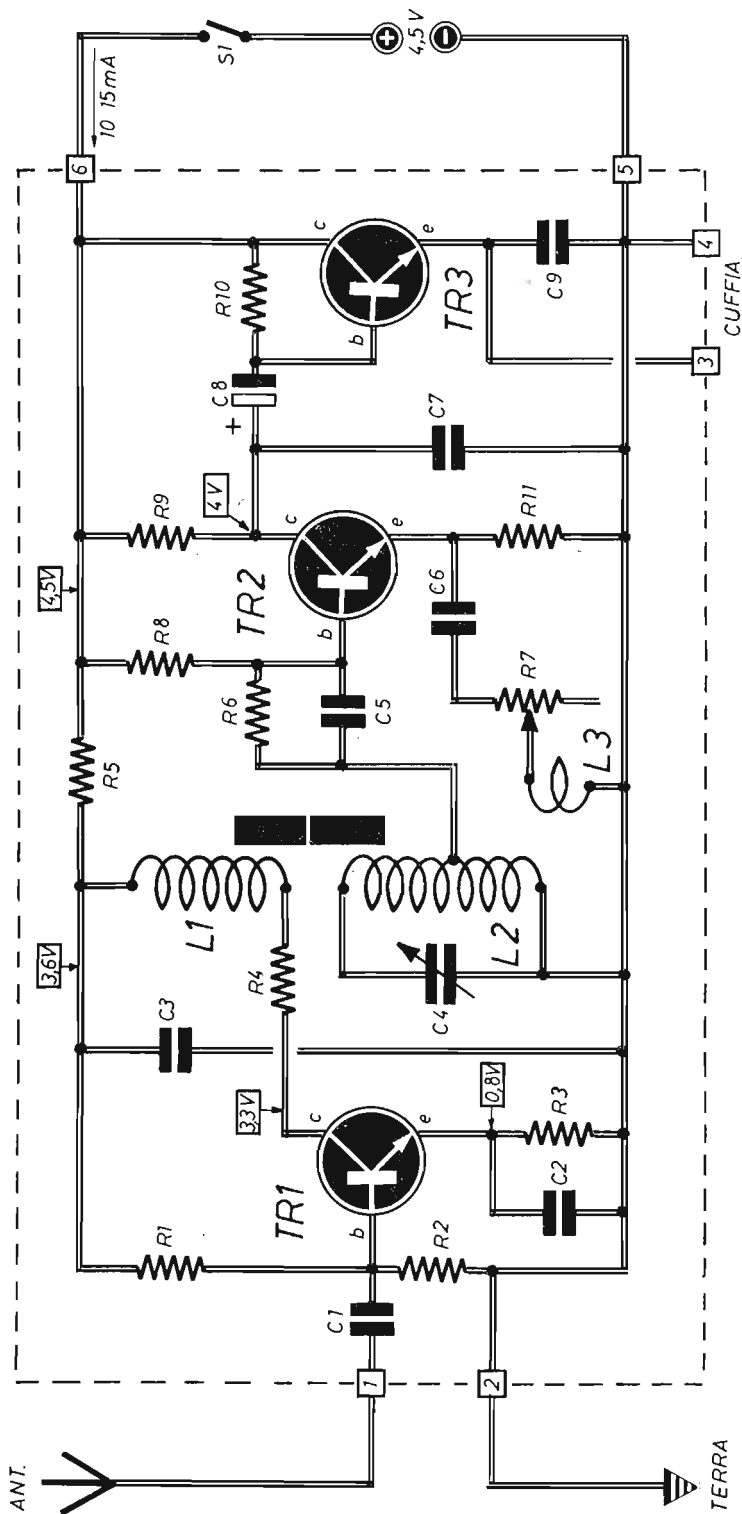



Fig. 1 - Schema teorico del ricevitore per onde corte. Le linee tratteggiate racchiudono tutti gli elementi che dovranno essere montati sulla basetta del circuito stampato. La pila da 4,5 V, il circuito di antenna e quello di terra, assieme all'interruttore S1 (non del tutto necessario), costituiscono gli elementi ausiliari del ricevitore, non contenuti nella scatola di montaggio. Al lettore ricordiamo che, in corrispondenza dei punti più importanti del circuito, abbiamo riportato i valori delle tensioni rilevate nei nostri laboratori di progettazione.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	470 pF	
C2	=	100.000 pF	
C3	=	100.000 pF	
C4	=	180 pF	(variabile ad aria)
C5	=	10.000 pF	
C6	=	330 pF	
C7	=	10.000 pF	
C8	=	5 µF - 12 Vl	(elettrolitico)
C9	=	10.000 pF	

Resistenze

R1	=	10.000 ohm	(marrone - nero - arancio)
R2	=	4.700 ohm	(giallo - viola - rosso)
R3	=	100 ohm	(marrone-nero-marrone)
R4	=	100 ohm	(marrone-nero-marrone)
R5	=	100 ohm	(marrone-nero-marrone)
R6	=	33.000 ohm	(arancio-arancio-arancio)
R7	=	1.000 ohm	(potenz. a variaz. lin.)
R8	=	150.000 ohm	(marrone - verde - giallo)
R9	=	2.700 ohm	(rosso - viola - rosso)
R10	=	150.000 ohm	(marrone - verde - giallo)
R11	=	100 ohm	(marrone-nero-marrone)

Varie

TR1	=	BC237
TR2	=	BC237
TR3	=	BC237
L1 - L2 - L3	=	bobine (vedi testo)
Alim.	=	4,5 Vcc

sole emittenti commerciali, potenti e vicine, quelle che vengono di solito chiamate le BROADCASTING. Ma al di là di questo limite nulla è più consentito. Dunque è necessario un particolare apparecchio radio, che può essere quello per radioamatori o di tipo semiprofessionale, ma il cui costo oscilla fra le cinquecentomila lire e i tre milioni di lire e che pochi possono acquistare. Anche i ricevitori di uso militare e di provenienza surplus sono ottimi per questo scopo, ma pur essi costano troppo, variando il prezzo fra le centocinquantamila lire e il milione di lire.
Al principiante, quindi, che vuol ugualmente entrare in questo mondo radiofonico, senza sottoporsi all'esborso di una somma di danaro macroscopica, non resta che una sola alternativa: quella dell'autocostruzione di un apparato dotato di requisiti non molto dissimili da quelli dei corrispondenti ricevitori commerciali, ma economico, semplice e di facile realizzazione.

CARATTERISTICHE DEL RICEVITORE

Il ricevitore destinato alla ricezione amatoriale deve possedere quelle particolari caratteristiche che rendono possibile un ascolto intellegibile delle innumerevoli emittenti che affollano la gamma delle onde corte. I requisiti fondamentali debbono quindi ricercarsi in una buona sensibilità e in una grande selettività. Dato che con il primo si riescono a captare le emittenti deboli e lontane, mentre con il secondo si separano nettamente fra loro i vari segnali senza subirne eventuali sovrapposizioni. Ai ricevitori radio più sofisticati è invece riservata anche la possibilità di rivelare l'SSB, le CW o la RTTY.
Per motivi di semplicità circuitale, la ricezione radio del nostro apparecchio è limitata ai soli segnali modulati in ampiezza (AM) con valori di frequenza compresi fra i 6 MHz e i 18 MHz, comprendendo la gamma che si estende dai 16,6 metri ai 50 metri. La sensibilità si aggira intorno ai 10÷15 µV, ma può scendere sino a 2 µV con una accurata sintonizzazione.

IL RICEVITORE A REAZIONE

Chi ha avuto modo di gettare lo sguardo sui circuiti dei ricevitori professionali, senza dubbio avrà notato la presenza di una grande quantità di stadi accordati, la cui funzione è quella di restringere la banda passante del ricevitore al solo scopo di elevarne, il più possibile, la selettività. Ma un grande numero di stadi accordati assieme a quello dei relativi circuiti di amplificazione, crea notevoli problemi realizzativi e di taratura, non sempre accettabili per un principiante. Eppure, all'impiego di molti stadi, esiste un'alternativa, che è quella di sfruttare uno stesso stadio, utilizzandolo più volte per il medesimo processo radioelettrico. E con tale ac-

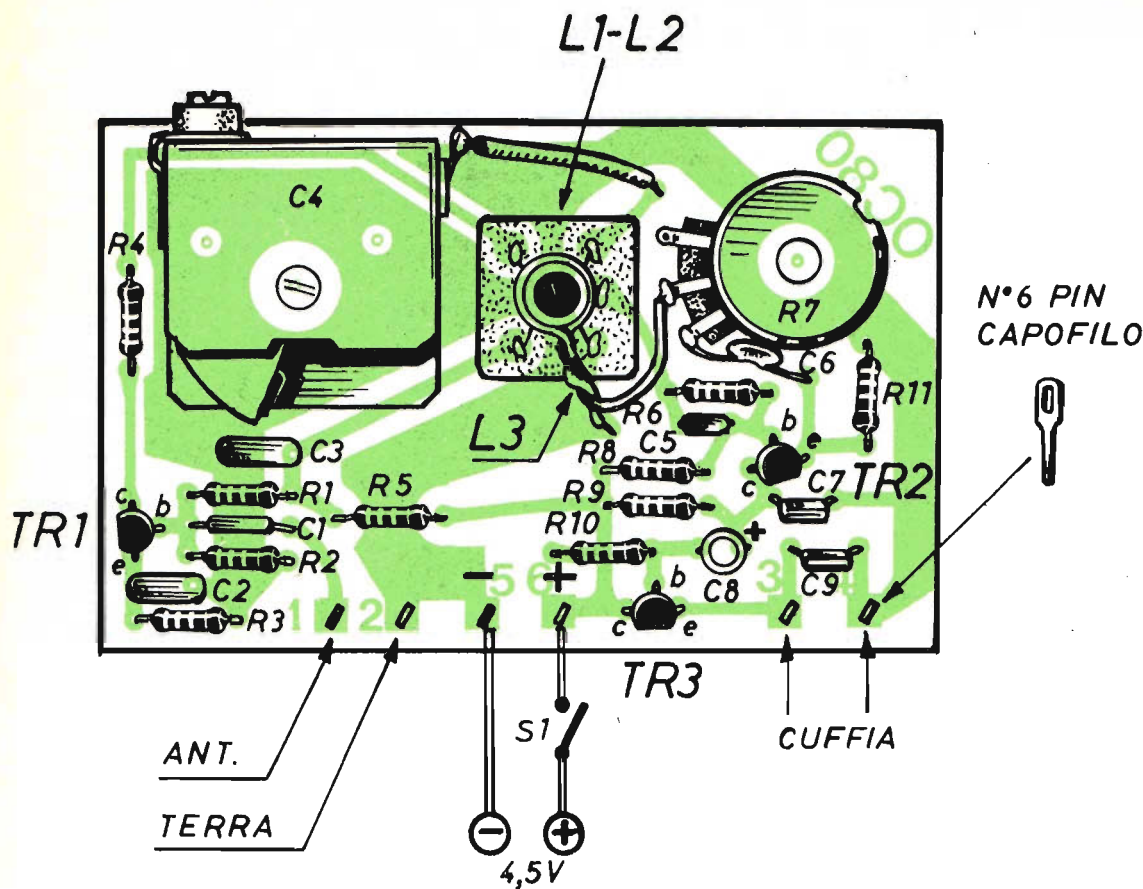



Fig. 2 - Piano costruttivo del ricevitore per onde corte. Si consiglia di iniziare il montaggio inserendo nel circuito stampato tutti i componenti più piccoli (resistenze - condensatori - transistor - pin capofilo) e, per ultimi, il condensatore variabile, le bobine e il potenziometro. I terminali dei circuiti di antenna e di terra debbono essere saldati a stagno sugli ancoraggi contrassegnati con i numeri 1 - 2. I conduttori di cuffia debbono essere collegati con i terminali 3 - 4, quelli della pila sui terminali 5 - 6 (si faccia bene attenzione a non scambiare fra loro le due linee di alimentazione, quella positiva e quella negativa, pena la distruzione dei transistor).

corgimento, pur non essendo i risultati pari a quelli dei ricevitori multistadio, si riesce a realizzare un circuito dotato di elevata sensibilità e sufficiente selettività, unitamente al vantaggio di una semplicissima messa a punto del ricevitore, che non impone all'operatore l'uso di alcuno strumento di laboratorio.
Il principio di funzionamento ora ricordato viene sfruttato dalla categoria degli apparecchi radio a reazione cui appartiene il nostro ricevitore.

STADIO D'ENTRATA

Cominciamo ora con l'esame del circuito d'entrata del progetto del ricevitore presentato in figura 1.
I segnali captati dall'antenna vengono introdotti, tramite il condensatore di accoppiamento C1, nel primo stadio amplificatore pilotato dal transistor TR1. Questo stadio amplifica tutti i segnali indistintamente, senza effettuare alcuna selezione di frequenza. Sul collettore di TR1, dun-

que, dove la tensione assume il valore di 3,3 V, sono presenti i segnali amplificati i quali, attraverso la resistenza R4, raggiungono la bobina L1, che rappresenta il carico di collettore del transistor.

CIRCUITO DI SINTONIA

I segnali radio amplificati e presenti sulla bobina L1 si trasferiscono, induttivamente, sulla bobina L2; in pratica, il campo elettromagnetico, generato dalla bobina L1, coinvolge con la sua energia la bobina L2 e provoca, in questa, una tensione indotta, rappresentativa di quella relativa ai segnali radio amplificati dallo stadio d'entrata: in ciò consiste il progresso di induzione elettromagnetica che provoca il trasferimento induttivo dei segnali radio da uno stadio ad un altro. La bobina L2, assieme al condensatore variabile C4, compone il circuito di sintonia del ricevitore, quello che, a seconda della posizione delle lamine mobili del condensatore variabile rispetto a quelle fisse, seleziona i segnali radio inviandone uno soltanto al successivo stadio del ricevitore. Il processo di sintonia consiste quindi nel manovrare manualmente il perno del condensatore variabile C4 in modo da intrappolare in esso un solo segnale, quello inviato nello spazio da una sola emittente radiofonica e che si vuol ascoltare attraverso l'auricolare, la cuffia o l'altoparlante.

REAZIONE E RIVELAZIONE

Da una presa intermedia della bobina L2 il segnale, selezionato in frequenza e preamplificato, viene condotto, tramite la resistenza R6 e il condensatore C5, sulla base del transistor TR2. Questo secondo transistor compie un gran numero di lavori contemporaneamente: amplifica in continuità il segnale radio, teoricamente sino all'infinito, eliminandone le semionde negative, ossia dando inizio a quell'importante processo radioelettrico che prende il nome di rivelazione. Una parte del segnale amplificato da TR2 viene prelevata dal condensatore C6 ed inviata, dopo opportuna dosatura effettuata dal potenziometro R7, alla bobina L3, che rappresenta la bobina di reazione del ricevitore. Da questa bobina il segnale si trasferisce, ancora una volta in virtù del principio dell'induzione elettromagnetica, già interpretato, sulla bobina L2, che lo rinvia alla base del transistor TR2 per sottoporlo ad un secondo processo di amplificazione. E questo ciclo continua così per un numero grandissimo di volte, limitato soltanto dalla regolazione ma-

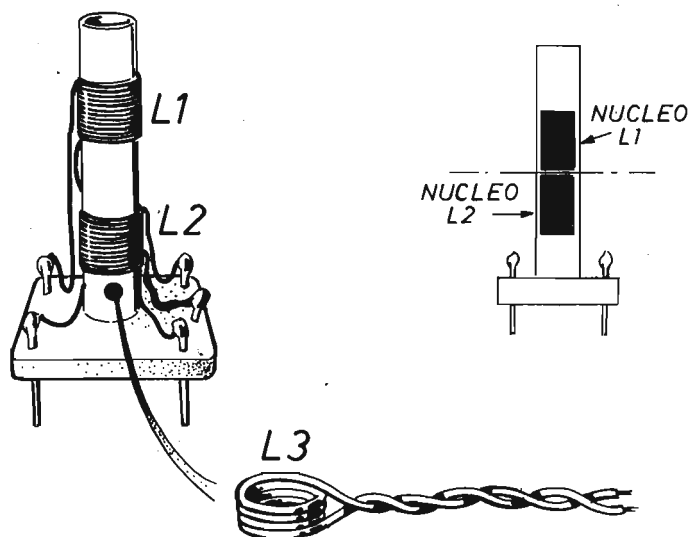



Fig. 3 - In questo disegno vengono illustrati tutti gli elementi che concorrono alla formazione delle bobine L1-L2-L3 del ricevitore per onde corte. L'avvolgimento L3, che dovrà essere composto dal lettore, servendosi di uno spezzone di filo flessibile contenuto nella scatola di montaggio, verrà inserito al di sotto dell'avvolgimento L2, nella zona contrassegnata con il dischetto nero, soltanto dopo le operazioni preliminari di taratura del ricevitore. In ogni caso, prima dell'applicazione del supporto sul circuito stampato, i due nuclei di ferrite dovanno essere avvicinati tra loro nella posizione centrale del supporto cilindrico.

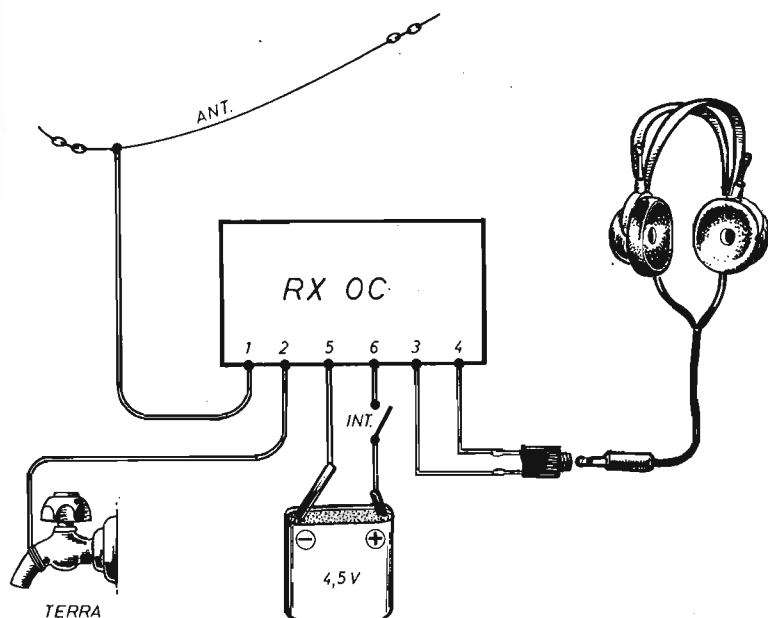



Fig. 4 - Composizione schematica della stazione ricevente per onde corte. Il disegno rettangolare sta ad indicare la basetta del circuito stampato con i vari terminali contrassegnati numericamente, sui quali verranno collegati i terminali dei circuiti di antenna e di terra, quelli degli elettrodi della pila e quelli della cuffia. La linea di alimentazione positiva della pila può essere interrotta, a piacere, tramite l'inserimento di un interruttore.

nuale del potenziometro R7. Si suole anche dire che questo potenziometro regola il grado di reazione del circuito. Ogni aumento di questo corrisponde ad un aumento di sensibilità del ricevitore; tuttavia, se si esagera troppo, si arriva ad un punto in cui l'eccesso di sensibilità si trasforma in un innesco dello stadio, più praticamente in un fischio conosciuto anche sotto il nome di fischio di reazione: il ricevitore si trasforma così in un trasmettitore in miniatura.

Le semionde positive del segnale, presenti sul collettore di TR2, contengono ancora una parte di segnale ad alta frequenza, che deve essere eliminato per poter rendere intellegibili le voci e i suoni attraverso il trasduttore acustico, ossia attraverso la cuffia. A tale esigenza provvede il condensatore C7, che convoglia appunto a massa i residui di alta frequenza contenuti nel segnale uscente dal collettore di TR2.

AMPLIFICAZIONE FINALE

Fino a questo momento abbiamo interpretato i vari processi di amplificazione del segnale radio di alta frequenza. Comincia ora il processo di amplificazione del segnale di bassa frequenza, che è poi quello dell'amplificazione finale, perché interessa l'ultimo stadio percorso dal segnale captato dall'antenna ed entrato nel ricevitore. A svolgere questo compito è chiamato il transistor TR3. Al quale il segnale di bassa frequenza giunge attraverso il condensatore elettrolitico C8.

Il segnale amplificato viene prelevato, anziché dal collettore di TR3, dal suo emittore, perché su questo elettrodo l'impedenza d'uscita è bassa e consente il collegamento diretto con cuffie di bassa e media impedenza (8 ohm ÷ 16 ohm). E vogliamo ricordare pure che uno stadio come quello ora descritto, con uscita di emittore, viene denominato « stadio ad emitter follower ». Esso non amplifica i segnali in tensione, ma soltanto in corrente.

COSTRUZIONE DEL RICEVITORE

Il montaggio del ricevitore ad onde corte si effettua riproducendo quanto illustrato in figura 2.

In un primo tempo si applicano sulla basetta,

nella faccia opposta a quella in cui sono presenti le piste di rame del circuito stampato, tutti i componenti più piccoli (condensatori, resistenze, capicorda e transistor), successivamente si montano il potenziometro R7, il condensatore variabile C4 e le bobine L1-L2-L3. Quest'ultima, prima di essere definitivamente fissata alla basetta, verrà completata con l'avvolgimento L3, nel modo che diremo più avanti, soltanto dopo avere avvitato i due nuclei di ferrite, contenuti nella parte interna del supporto cilindrico, in modo che si trovino in contatto fra loro nella zona centrale del supporto.
Per l'individuazione dei terminali di collettore, base ed emittore dei tre transistor TR1 - TR2 - TR3 non vi sono problemi di sorta. Nel disegno di figura 2, in cui le piste di rame del circuito stampato debbono considerarsi viste in trasparenza, l'ubicazione dei tre transistor è inequivocabile: la smussatura, presente in una parte dell'involucro cilindrico del componente, fa da guida per l'esatto inserimento degli elettrodi nei corrispondenti fori.
Una volta applicati alla basetta tutti i componenti più piccoli, si provvederà a completare il montaggio fissando il condensatore variabile C4 per mezzo di due viti e il potenziometro R7 tramite il suo dado esagonale. Le due viti di fissaggio del condensatore variabile assumono anche la funzione di collegare a massa, ossia alla linea di alimentazione negativa, l'insieme delle lamine mobili del variabile (sezione minore), di cui una sezione rimane inutilizzata.
Per ultimo si applica alla basetta il supporto delle tre bobine che, da un lato è dotato di tre terminali, dall'altro di due.

LE TRE BOBINE DEL RICEVITORE

La scatola di montaggio contiene un supporto trasparente di plastica in cui sono già avvolte le bobine L1 ed L2. Non è invece avvolta la bobina L3. Quest'ultima, infatti, non deve essere inserita nel supporto se non dopo le operazioni preliminari di taratura, così come diremo più avanti. Intanto invitiamo il lettore ad osservare il disegno di figura 3 nel quale sono illustrati tutti i particolari relativi alle tre bobine. Si notano, ad esempio, i terminali degli avvolgimenti delle bobine L1 ed L2 e la loro precisa disposizione sulla base del supporto di plastica, che non consente errori di sorta all'atto della applicazione del componente sul circuito, dato che da una parte sono presenti tre terminali, dall'altra due soltanto.
Sullo stesso disegno di figura 3 è raffigurata pure la bobina L3, che risulta composta da 4÷5 spire di filo isolato in plastica (contenuto nella scatola di montaggio) e che dovrà essere avvolta dal lettore, ma non inserita nel supporto se non dopo le operazioni iniziali di taratura.

ANTENNA - TERRA

Il completamento della realizzazione del ricevitore per onde corte si ottiene collegando sui terminali (capicorda) 5-6 una pila piatta da 4,5 V, tenendo conto che l'assorbimento di corrente si aggira intorno ai 10÷15 mA, interponendo, qualora lo si ritenga utile, un interruttore di acceso-spento (non contenuto nella scatola di montaggio). Poi si dovranno collegare i terminali della linea di antenna e di terra sui punti 1-2 e, infine, sui punti 3-4, quelli di una cuffia con impedenza di valore basso o medio (8÷600 ohm), che riteniamo presente in ogni laboratorio per principianti.
Per quanto riguarda l'antenna, ricordiamo che quella di tipo Marconi, disegnata in alto a sinistra di figura 4, è la più semplice ed anche la migliore per un principiante. Il massimo della sua resa si ottiene installandola nella parte più alta dell'edificio. La si realizza con una trecciola di rame, la più lunga possibile, tesa fra due sostegni per mezzo di isolatori in porcellana od altro materiale isolante.
Per realizzare la terra, va bene il rubinetto dell'acqua, così come indicato in figura 4. Ci si potrà collegare su di esso o in un qualsiasi punto di una tubatura esterna (non incassata nel muro) dell'acqua o del termosifone. Senza i collegamenti di antenna e di terra il ricevitore radio non funziona.

MESSA A PUNTO E TARATURA

Dopo aver collegata la pila di alimentazione da 4,5 V, ma non la bobina L3, si ruota lentamente il perno del condensatore variabile C4 allo scopo di riuscire a captare una emittente che, tramite la cuffia, non dovrebbe essere difficile d'ascoltare. Quindi, con molta pazienza, si regolano, per mezzo di un adatto cacciavite, i due nuclei di ferrite inseriti nel supporto delle bobine, in modo da far aumentare al massimo il livello del segnale ricevuto. Durante tali operazioni potrà rendersi necessario un ritocco della sintonia (regolazione del condensatore variabile) per meglio centrare l'emittente.
E' giunto ora il momento di applicare la bobina L3, la quale verrà avvolta nella parte più bassa

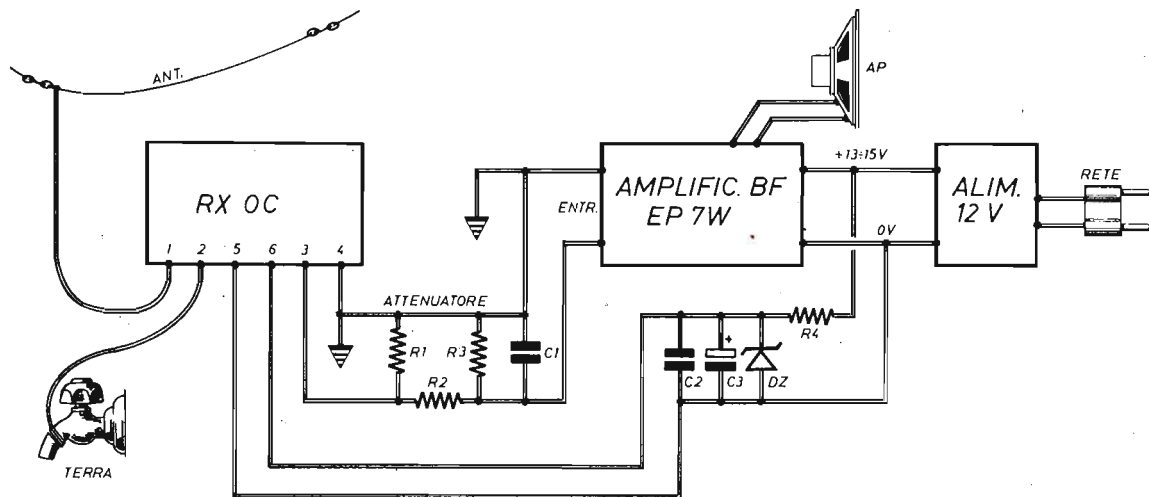



Fig. 5 - Per coloro che volessero effettuare un ascolto in altoparlante, proponiamo in questo schema un esempio di impiego del ricevitore per onde corte in abbinamento con l'amplificatore di bassa frequenza EP7W e l'alimentatore a 12 V approntati in scatola di montaggio e pubblicizzati mensilmente in questo periodico.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 100.000 pF
C3 = 100 µF - 12 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 18 ohm
R2 = 10 ohm
R3 = 10 ohm
R4 = 470 ohm - 1 W

Varie

DZ = diodo zener (4,5 V - 1 W)
AP = altoparlante (4 ohm)

del supporto cilindrico, subito dopo la bobina L2. In figura 3 questa posizione è indicata con un punto nero sul supporto cilindrico e con una linea di riferimento rivolta verso la bobina. E' ovvio che il montaggio della bobina L3 si effettua con il ricevitore spento, ossia dopo avere disinserito la pila di alimentazione a 4,5 V.
Quando si è convinti di aver completato il lavoro costruttivo della bobina, si riallaccia la pila mettendo nuovamente in funzione il ricevitore radio. Quindi, rimanendo sintonizzati sulla emittente individuata in precedenza, oppure su una nuova, si ruota il perno del potenziometro R7, facendone variare la resistenza dal suo valore massimo a quello minimo. Durante questa operazione potranno verificarsi due fenomeni: la reazione può innescare regolarmente e il ricevitore funzionare a dovere, ma può capitare che il segnale, ricevuto attraverso la cuffia, tenda a diminuire di livello durante l'operazione di rotazione del perno del potenziometro. Ebbene, in tal caso basterà invertire l'ordine di collegamento dei due terminali della bobina L3 per fare funzionare il ricevitore. In pratica occorrerà far in modo che il terminale della bobina L3, in precedenza saldato sul terminale centrale del potenziometro R7, risulti in contatto elettrico con la pista di rame sulla quale si trovava l'altro terminale della bobina, il quale dovrà essere saldato invece sul terminale centrale del potenziometro. Dopo questo scambio di saldature si potrà constatare che, ruotando il perno del poten-

ziometro, il segnale acquisisce un progressivo rafforzamento, sino a degenerare nel caratteristico fischio della reazione. Il punto di miglior rendimento dell'apparecchio radio è quello del posizionamento del potenziometro R7 al limite dell'innesco, là dove ancora la ricezione rimane perfettamente intellegibile.
Ultimate tutte le operazioni di messa a punto e taratura del ricevitore per onde corte, questo potrà essere racchiuso in un qualsiasi contenitore, di materiale isolante, possibilmente dotato di una piccola scala graduata applicata in corrispondenza del perno di sintonia, quello del condensatore variabile. Su questi perni poi il lettore provvederà ad applicare due manopole (non contenute nella scatola di montaggio). Sulla stessa parte frontale del contenitore si potranno anche applicare due boccole per l'inserimento degli spinotti di cuffia.

ASCOLTO IN ALTOPARLANTE

Anche se l'uso più congeniale del ricevitore per onde corte è quello che si ottiene attraverso lo ascolto in cuffia, è sempre possibile collegare il dispositivo ad un qualsiasi amplificatore esterno per l'ascolto in altoparlante. Si tratta chiaramente di un amplificatore di bassa frequenza. In figura 5 riportiamo un esempio di tale perfezionamento del sistema di ricezione delle onde corte, facendo uso dell'amplificatore EP7W, pubblicizzato mensilmente in questo periodico e offerto ai lettori in scatola di montaggio.
Servendosi dell'amplificatore EP7W occorrerà derivare da questo l'alimentazione del ricevitore per onde corte, eliminando definitivamente la pila. Ma questa tensione di alimentazione, prima di essere applicata al ricevitore, verrà stabilizzata tramite resistenza, condensatori e diodo zener da 4,5 V, così come chiaramente indicato nello schema di figura 5.
L'accoppiamento fra l'uscita del ricevitore per onde corte e l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza non può essere diretta; occorre infatti interporre fra i due apparati un attenuatore resistivo (R1 - R2 - R3). Le resistenze R2-R3 potranno eventualmente essere sostituite con un potenziometro per il controllo del volume, qualora l'amplificatore di bassa frequenza non risulti già provvisto di tale elemento, così come avviene invece nell'amplificatore da noi citato.

Rubrica del principiante elettronico

IMPIEGO DEL TRANSISTOR

Il transistor, inteso come componente circuitale, può essere impiegato in una infinità di modi, ma quasi sempre esso si comporta da elemento amplificatore. E il processo di amplificazione consiste, nella sua concezione più generale, nel fornire un segnale all'entrata di un circuito e nel prelevarlo poi, all'uscita, molto ingrandito. Nel caso del transistor l'entrata e l'uscita sono rappresentate da due elettrodi, cioè da due terminali del componente. I quali variano a seconda della configurazione circuitale in cui viene montato il componente.
Come è noto, il transistor è un componente elettronico destinato a funzionare essenzialmente in qualità di elemento amplificatore. Ma per poter svolgere questa funzione, il transistor deve essere montato, nei vari circuiti, secondo opportuni criteri.
In pratica esistono tre sistemi fondamentali con i quali solitamente vengono montati i transistor amplificatori. Essi sono:

1° Circuito con base a massa.
2° Circuito con emittore a massa.
3° Circuito con collettore a massa.

Con il termine « massa » non si vuol dire che il terminale del transistor, emittore-collettore-base, debba essere praticamente collegato con il circuito di massa dell'apparato elettronico, ma si vuol precisare che il punto del circuito, nel quale viene collegato l'elettrodo, abbia, anche in presenza di segnale, una tensione rigorosamente fissa rispetto a uno qualsiasi dei terminali delle linee di alimentazione. Per esempio, con il termine « massa » si possono indicare, indifferentemente, la linea negativa o quella positiva del circuito di alimentazione e, più in generale, tutti quei punti del circuito elettronico che risultano collegati con i vari punti di alimentazione tramite condensatori di capacità relativamente elevata o diodi zener.
Dopo aver chiarito questo importante concetto, possiamo analizzare la prima configurazione circuitale di un transistor amplificatore, quella del circuito con base a massa riportata in alto (A) di figura 1.

BASE A MASSA

Con questo tipo di circuito è possibile ottenere una notevole amplificazione di tensione, mentre quella di corrente è pari all'unità (circa).
Il circuito con base a massa si presta assai bene

IMPIEGO DEI TRANSISTOR

alle funzioni di circuito elevatore di impedenza, oppure di adattatore di impedenza per microfoni dinamici o altoparlanti utilizzati in veste di microfoni.

EMITTORE A MASSA

La configurazione del transistor con emittore a massa è quella riportata in B di figura 1.
Il transistor con emittore a massa rappresenta il tipo di collegamento più comune e familiare a tutti i lettori per ottenere uno stadio amplificatore a semiconduttore. Esso permette di ottenere, rispetto agli altri circuiti, la massima amplificazione di potenza, dato che il segnale di entrata viene amplificato sia in tensione sia in corrente. L'impedenza d'ingresso è media, mentre quella d'uscita è elevata. Anche i guadagni, di tensione e di corrente, lo ripetiamo, sono notevoli.

L'analisi delle varie configurazioni di utilizzo del transistor non può certamente esaurirsi attraverso una trattazione contenuta nello spazio di poche pagine. Tuttavia crediamo di aver ugualmente additato, ai principianti, la via da seguire per l'interpretazione del funzionamento del componente nei più semplici progetti presentati dal periodico.

COLLETTORE A MASSA

Il circuito riportato in figura 1 C propone lo schema di montaggio di un transistor con collettore a massa. Tale configurazione è anche nota con terminologie diverse (collettore comune - emitter follower - inseguitore d'emittore, ecc.).
Questo circuito amplificatore non amplifica in pratica il segnale, almeno per quel che riguarda la tensione del segnale stesso; esso serve invece come stadio separatore-adattatore, in quanto dotato di un'impedenza d'uscita assai bassa. Il transistor con collettore a massa permette di non sovraccaricare la sorgente del segnale e disporre all'uscita di un segnale di pari tensione ma assai più potente.
Nell'apposita tabella abbiamo concentrato gli elementi caratteristici delle tre configurazioni circuitali del transistor fin qui ricordate, includendo in essa un dato nuovo: quello dell'aspetto del segnale uscente, che può essere della stessa forma di quello entrante oppure invertito.

RESISTENZE E CONDENSATORI

Negli schemi riportati in figura 1 non sono stati inseriti, per ragioni di semplicità, tutti quegli elementi resistivi e capacitivi che sono necessari per il corretto funzionamento di uno stadio amplificatore. Ma ora è giunto il momento di muovere i primi passi sul terreno dell'applicazione pratica del transistor, lasciando meno spazio ai concetti teorici. Cominciamo quindi col dire che ogni transistor, per poter realmente funzionare, deve essere polarizzato. Ma che cosa si intende per polarizzazione di un transistor? Vediamo subito.

TABELLA RIASSUNTIVA

DATI APPROSSIMATIVI INERENTI LE TRE CONFIGURAZIONI CIRCUITALI DEL TRANSISTOR

Configurazione	Guadagno di tensione	Guadagno di corrente	Impedenza d'entrata	Impedenza d'uscita	Inversione del segnale
A (base a massa)	Elevato	Unitario	50 ohm	1 megaohm	No
B (emittore a massa)	Elevato	Elevato	1.000 ohm	50.000 ohm	Si
C (collettore a massa)	Unitario	Elevato	300.000 ohm	300 ohm	No

CHE COS'E' LA POLARIZZAZIONE

Quando si monta un transistor in un circuito utilizzatore, occorre far assumere ad esso un certo « punto di lavoro ». In termini più tecnici si suol dire che occorre stabilire la tensione Vce (tensione collettore-emittore) e il valore della corrente di collettore in condizioni di riposo, quando al transistor non viene applicato alcun segnale (assenza di segnale). Per stabilire questo « punto di lavoro » si deve fornire alla base del transistor una certa corrente, che verrà prelevata dal circuito di alimentazione o da altra sorgente di energia elettrica. Ebbene, così facendo si « polarizza » il transistor ed i vari componenti elettronici, che forniscono al transistor la corrente di riposco, appartengono alla cosiddetta « rete di polarizzazione ». La stessa corrente fornita alla base del transistor prende il nome di « corrente di polarizzazione ».

VARI METODI DI POLARIZZAZIONE

Nell'analizzare i vari metodi di polarizzazione di un transistor, faremo riferimento alla configurazione con « emittore a massa ». Perché questa configurazione è senz'altro la più adottata rispetto a tutte le altre possibili configurazioni teorico-pratiche.

Quello riportato in figura 2 è uno dei più classici sistemi di polarizzazione dei transistor. In esso la principale funzione elettrica viene svolta dalla resistenza R1, che invia alla base del transistor una corrente tale da portare il componente nella zona lineare di funzionamento. Normalmente il valore di tale resistenza è molto critico, in quanto dipende essenzialmente dal guadagno del transistor. Facciamo un esempio: per ottenere nel circuito di collettore una corrente di 10 mA, con un transistor di guadagno 100, occorre calcolare il valore della resistenza R1 in modo che l'intensità di corrente, che l'attraversa, sia di 0,1 mA. Ebbene, quando v'è necessità di sostituire il transistor, se quello nuovo non è perfettamente identico al vecchio, ossia se il nuovo transistor non è, come si suol dire tecnicamente, « selezionato », il comportamento elettrico del circuito cambia. Ma anche gli sbalzi termici possono influenzare negativamente il circuito, dato che il coefficiente di amplificazione del transistor dipende in misura notevole dalla temperatura. E tutto ciò può essere causa di slittamenti, anche sensibili, del punto di lavoro del transistor.

Per minimizzare tali elementi critici, si inserisce, in serie all'emittore, una resistenza (R3), che attua una controreazione nei confronti della causa che tende ad allontanare il transistor dal punto di lavoro prescelto. Se, ad esempio, per effetto di un aumento della temperatura, il coefficiente di amplificazione del transistor aumenta, aumentando le correnti di collettore e di emittore, si verifica, contemporaneamente, un aumento della caduta di tensione sulla resistenza R3 di emittore, ossia un aumento di tensione sull'emittore stesso e, conseguentemente, anche sulla base, con una diminuzione della corrente inviata alla base attraverso R1. Diciamo quindi che la resistenza di emittore assume la funzione di ripristinare le condizioni di equilibrio originali del circuito quando queste vengono alterate per le cause prima enunciate. Ma a questo effetto positivo della resistenza R3 corrisponde un effetto negativo: quello della diminuzione del guadagno dello stadio che, tuttavia, rimane più stabile e meglio definito. Si può infatti ritenere che il guadagno attuato dal circuito di figura 2 sia pressoché pari a RL : R3.

Completiamo l'analisi del circuito di figura 2 dicendo che il segnale viene applicato e prelevato dal transistor tramite due condensatori di accoppiamento. Ma nulla vieta, in particolari tipi di applicazione di eliminare questi condensatori allo

scopo di amplificare anche la componente continua del segnale.

VARIANTE CIRCUITALE

Lo schema riportato in figura 3 propone una variante elettrica al circuito ora esaminato di figura 2. La funzione di controreazione, infatti, che nel caso precedente veniva svolta dalla resistenza R3, risulta ora attuata da un diverso modo di collegamento della resistenza R1. La quale, anziché essere collegata direttamente alla linea della tensione di alimentazione positiva, viene connessa con il collettore del transistor. Dunque, proprio da questo elettrodo viene prelevata la tensione di polarizzazione del transistor. Ma quali vantaggi possono derivare da tale configurazione? In una certa misura, gli stessi offerti dal circuito di figura 2. Infatti, anche in questo caso, ogni eventuale aumento del coefficiente di amplificazione del transistor, tendente a far aumentare la corrente di collettore, provoca un aumento della caduta di tensione sulla resistenza RL, ovvero una diminuzione della tensione sul collettore, riducendo la corrente attraverso la resistenza R1 e minimizzando quindi gli effetti negativi delle variazioni del coefficiente di amplificazione del transistor.

PARTITORE RESISTIVO

Un ulteriore sistema di polarizzazione del transistor è quello illustrato in figura 4. In questo circuito, anziché fissare un valore della corrente di base Ib, si fissa quello della tensione di base Vb tramite il partitore resistivo R1-R2. La corrente che attraversa tale partitore deve essere calcolata in modo da risultare nettamente superiore al valore Ib. Quindi, una volta stabilito il valore della tensione di base Vb, rimane automaticamente determinato anche quello della tensione di emittore Ve, che è pari a: Vb — 0,6 V. Dunque, stabilito il valore della corrente I che si vuol far fluire attraverso l'emittore, basta dimensionare il valore della resistenza R3 servendosi della seguente relazione:

R3 = Ve : Ie

L'esempio di polarizzazione riportato in figura 5 costituisce una variante poco usata del circuito di figura 4. Il quale, di per sé, risulta già sufficientemente stabile per quel che riguarda il guadagno e la deriva termica.

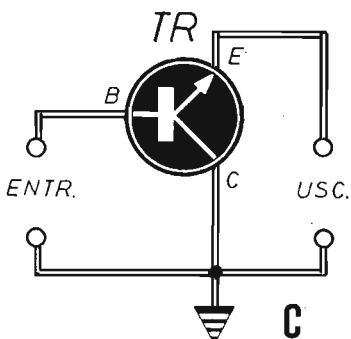
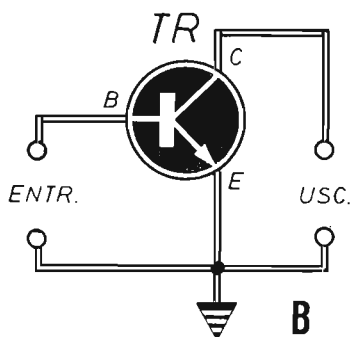
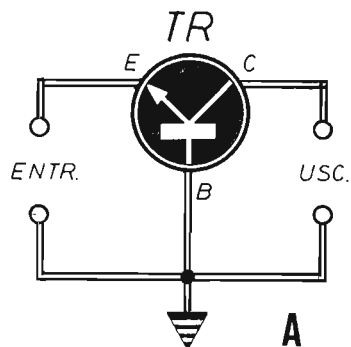



Fig. 1 - Questi sono i tre sistemi fondamentali con i quali vengono montati i transistor amplificatori. In A è riportato il circuito con base a massa; in B quello con emittore a massa e in C il circuito con collettore a massa.

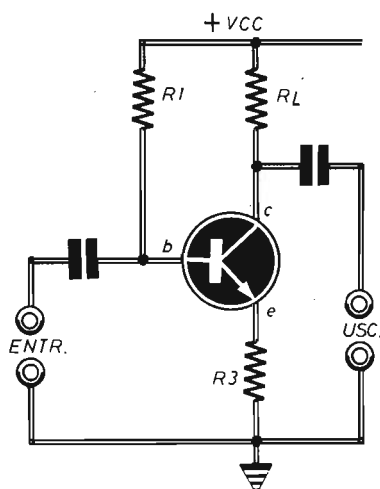



Fig. 2 - Esempio classico di polarizzazione di un transistor di tipo NPN. La resistenza R1 polarizza la base, mentre la resistenza R3 assume la funzione di elemento equilibratore delle condizioni elettriche originali del circuito, quando queste vengono alterate per motivi accidentali.

Fig. 3 - In questo esempio di polarizzazione del transistor la resistenza R1 svolge la funzione di controreazione, essendo collegata direttamente con il collettore del componente.

UN CONDENSATORE IN PARALLELO

Abbiamo detto che l'inserimento della resistenza di emittore provoca una diminuzione del guadagno del transistor e, conseguentemente, dell'amplificatore da esso pilotato. Ma volendo conservare un elevato guadagno, senza tuttavia rinunciare ai benefici della stabilizzazione termica, si deve perfezionare il circuito di base con l'aggiunta di un condensatore collegato in parallelo con la resistenza di emittore. Questo condensatore, che normalmente è un condensatore elettrolitico nel caso di amplificatori di bassa frequenza ed è di tipo ceramico nel caso di amplificatori di alta frequenza, provvede ad inviare a massa il segnale alternato senza che questo risenta della presenza della resistenza di emittore. Il valore capacitivo del condensatore va calcolato in base al valore minimo della frequenza del segnale che si vuol amplificare a — 3 dB

$$C = \frac{1}{2\pi f Re}$$

Ai principianti ricordiamo che i condensatori, di qualunque tipo essi siano, si lasciano attraversare dai segnali alternati, mentre rappresentano uno sbarramento alle correnti continue.

ACCOPPIAMENTI

Assai raramente un transistor o, meglio, uno stadio transistorizzato, riesce ad esplicare da solo tutte le funzioni radioelettriche richieste da un circuito. Accade invece molto spesso di dover accoppiare due o più stadi transistorizzati tra di loro per poter ottenere la funzione desiderata. Il caso più tipico, che possiamo citare per interpretare questo concetto, è quello di un amplificatore audio, cioè di un circuito dotato di entrata ed uscita, nel quale viene applicato un debole segnale di bassa frequenza per ottenerne uno, in uscita, amplificato al punto di poter pilotare un trasduttore acustico ed essere quindi agevolmente ascoltato.
Nell'amplificatore audio un solo stadio non potrebbe risultare sufficiente per amplificare il debole segnale proveniente da un microfono o da un pick-up, rendendolo adatto a pilotare un altoparlante. Sono quindi necessari più stadi amplificatori ed alcuni adattatori di impedenza per realizzare un amplificatore audio. Ma questi stadi debbono essere collegati fra loro seguendo alcuni criteri tecnici di notevole importanza. Si suol dire che, per realizzare un amplificatore audio, o un qualsiasi altro apparecchio transistorizzato, si ren-

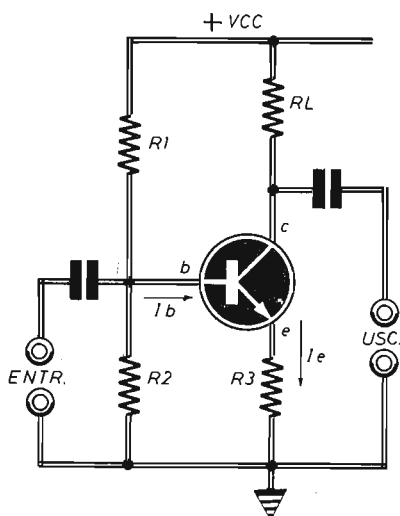



Fig. 4 - Schema di base per il calcolo corretto delle correnti di base e di emittore del transistor, le quali permettono di raggiungere un preciso valore di polarizzazione.

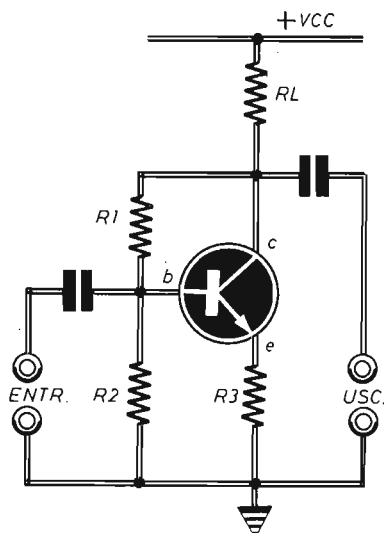



Fig. 5 - Questa variante, al più comune sistema di polarizzazione analizzato in figura 4, viene poco usata, dato che non garantisce una sufficiente stabilità per quel che riguarda il guadagno e la deriva termica del transistor.

Fig. 6 - Il collegamento di un condensatore, in parallelo con la resistenza di emittore, provvede a conservare i benefici della stabilizzazione termica e dell'elevato guadagno del transistor introdotti inevitabilmente dalla resistenza di emittore in presenza di turbamenti elettrici esterni.

de necessario l'accoppiamento interstadio. Gli accoppiamenti fra stadi più o meno complessi possono essere molteplici, cioè di tipo diverso l'uno dall'altro. Ma in pratica i sistemi di accoppiamento più comuni sono tre. Essi prendono il nome di « accoppiamento capacitivo », « accoppiamento resistivo » e « accoppiamento induttivo ». L'accoppiamento resistivo è conosciuto anche con il nome di « accoppiamento in continua ».
L'accoppiamento induttivo è conosciuto anche con l'espressione « accoppiamento in alternata ». Riassumendo, dunque, i principali sistemi di accoppiamento sono tre:

1° - Accoppiamento capacitivo
2° - Accoppiamento resistivo o in continua
3° - Accoppiamento induttivo o in alternata.

Fra tutti questi abbiamo voluto presentare due soli tipi di accoppiamento fra transistor, che riteniamo fra i più comuni.

ACCOPPIAMENTO DARLINGTON

La connessione Darlington rappresenta forse il sistema più semplice per accoppiare fra loro due transistor. Essa è riportata in figura 7 e consente il collegamento diretto in continua tra due transistor in modo da comporre un solo virtuale componente di guadagno pari al prodotto dei guada-

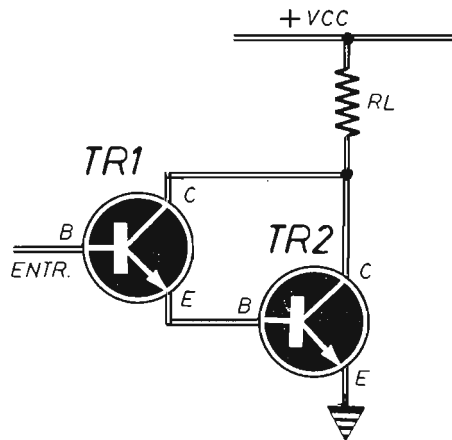



Fig. 7 - Configurazione di accoppiamento Darlington fra due transistor. Si suole anche dire che questo tipo di collegamento assume il carattere di una connessione « diretta in continua ».

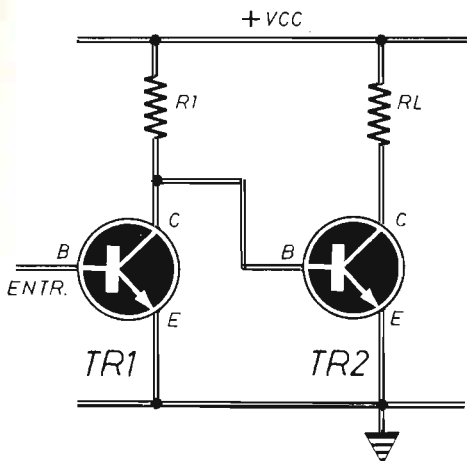



Fig. 8 - L'accoppiamento in continua, fra due transistor, consiste nella connessione diretta dell'entrata di uno stadio con l'uscita di quello precedente.

gni dei singoli transistor. Le caratteristiche principali di questo sistema di collegamento, dunque, sono quelle di un elevato guadagno, di una grande impedenza d'ingresso e dell'inversione del segnale d'entrata.

ACCOPPIAMENTO IN CONTINUA

L'accoppiamento in continua consiste in una connessione diretta dell'entrata di uno stadio con l'uscita dello stadio precedente, senza l'interposizione di alcun componente elettronico.
In figura 8 è rappresentato un tipico esempio di accoppiamento in continua fra due stadi transistorizzati. Come si può notare, il collettore del transistor TR1 risulta direttamente collegato con la base del transistor TR2.
Entrambi gli stadi amplificatori sono del tipo « con emittore a massa » e risultano accoppiati in cascata, Quest'ultima, semplice configurazione, pur consentendo il raggiungimento di un ottimo guadagno, appare abbastanza limitativa per quanto riguarda la vastissima gamma di segnali conosciuti nel mondo dell'elettronica. Ci riferiamo ovviamente ai segnali d'ingresso i quali, per questo sistema di amplificazione, dovranno essere caratterizzati da una dinamica contenuta.

Trasforma i segnali a 144 MHz in altri a 28 MHz

CONVERTITORE VHF PER O.C.

Con la presentazione del progetto di un convertitore di frequenza, che trasforma i segnali radio VHF, di valori compresi fra i 144 MHz e i 146 MHz, in segnali ricevibili sulla normale gamma delle onde corte, ci proponiamo di richiamare l'attenzione di molti SWL e di quei neoradioamatori che aspirano all'autocostruzione delle loro apparecchiature.

La banda dei 144 MHz, corrispondente alla lunghezza d'onda dei 2 metri, rappresenta il vessillo di quel periodo di tempo destinato alla prova ed alla conferma delle attitudini necessarie per entrare a far parte dell'ordine dei radioamatori. Come è noto, infatti, è oggi possibile ottenere una speciale licenza di trasmissione, per le frequenze superiori a 144 MHz, sostenendo un semplice esame teorico, cioè un esame per il quale non è necessaria la conoscenza del codice Morse, che ha sempre rappresentato un durissimo scoglio sul quale molto spesso si sono infrante le speranze di volenterosi, futuri radioamatori.

La singolarità di questa speciale patente VHF costituisce un argomento particolarmente sentito dai nostri lettori, dai quali riceviamo molte lettere impostate su questo tema e ricche di domande in proposito. Alcuni ci chiedono le norme per la presentazione della domanda d'esame, altri vogliono conoscere il programma di studio, cioè gli argomenti sui quali dovranno dar prova di maturità tecnica. Ma i più si rivolgono a noi per invitarci all'approntamento e alla presentazione di un progetto funzionale e semplice di un convertitore di frequenza da abbinare al loro ricevitore per onde corte. Ebbene, ai primi rispondiamo dicendo che la domanda d'ammissione agli esami per la patente VHF deve essere inoltrata ai « Circoli

Serve per ascoltare le emissioni amatoriali attraverso un ricevitore per onde corte, così come fa la maggior parte degli SWL e di coloro che aspirano al conseguimento della patente radiantistica.

delle Costruzioni Telegrafiche e Telefoniche del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni », che hanno le loro sedi nelle principali città italiane. Ai secondi diciamo che per qualsiasi informazione tecnica o didattica, ci si deve rivolgere all'ARI (Associazione Radiotecnica Italiana). A questa stessa associazione si potrà chiedere il « regolamento internazionale delle radiocomunicazioni » e i libri di testo più adatti per lo studio. L'indirizzo è il seguente:

ARI - Via Scarlatti, 31 - 20124 MILANO. Agli ultimi invece proponiamo la costruzione del convertitore presentato in queste pagine che, siamo certi incontrerà tutto il favore del pubblico amatoriale.

L'ASCOLTO AMATORIALE IN VHF

Per l'ascolto delle emissioni amatoriali, nella gamma dei 144 ÷ 146 MHz, non è necessario un particolare ricevitore radio, appositamente concepito o autocostruito per ricevere i segnali radio sulla lunghezza d'onda dei 2 metri. Perché è più che sufficiente il normale ricevitore per onde corte. E infatti questa è la normale prassi seguita dalla maggioranza degli SWL e dei radioamatori. I quali realizzano un convertitore di frequenza in grado di ricevere segnali nella banda desiderata e, tramite miscelazione di questi con i segnali generati da un oscillatore locale, abbassano poi la frequenza dei segnali ricevuti a valori tali da essere accettati dal ricevitore per onde corte. Senza che sia necessario, durante tale processo di conversione, provvedere all'amplificazione dei segnali dato che a questo compito provvede il ricevitore collegato a valle. La semplicità del sistema appare dunque evidente, almeno nei confronti della realizzazione di uno speciale ricevitore per VHF.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Il concetto di conversione di frequenza succintamente menzionato può essere meglio interpretato osservando lo schema a blocchi di figura 1.

Il segnale captato dall'antenna raggiunge uno stadio miscelatore (TR1 - MIXER), al quale vien fatto pervenire anche il segnale generato da un oscillatore che lavora sulla frequenza dei 172 MHz (TR2 - OSCILLAT. 172 MHz).

L'incontro di questi due segnali nello stadio miscelatore provoca la comparsa di due nuovi segnali con diversi valori di frequenza: il valore somma e il valore differenza delle due frequenze. Ossia, quello di 316 MHz (144 MHz + 172 MHz = 316 MHz) e quello di 28 MHz (172 MHz — 144 MHz = 28 MHz). Il primo di questi non serve e rimane inutilizzato, il secondo viene invece condotto all'entrata di un apparecchio radio in grado di ricevere la gamma di frequenze dei 28 ÷ 30 MHz (RICEV. 28 MHz). Ciò non significa tuttavia che rimanga vietata la conversione dei segnali di frequenza di 144 MHz in altri a frequenza di valore diverso da quello dei 28 MHz. Perché basta intervenire sull'oscillatore del convertitore, cambiandone la frequenza, per convertire i segnali captati dall'antenna su gamme diverse da quella delle onde corte. Ma una con-

Coloro che posseggono un ricevitore per onde corte, di tipo amatoriale, possono ascoltare le emittenti sulla gamma dei due metri, interponendo sulla linea d'antenna il convertitore presentato e descritto in questo articolo. Si completa così, in forma molto economica, la funzionalità di una stazione ricevente autocostruita.

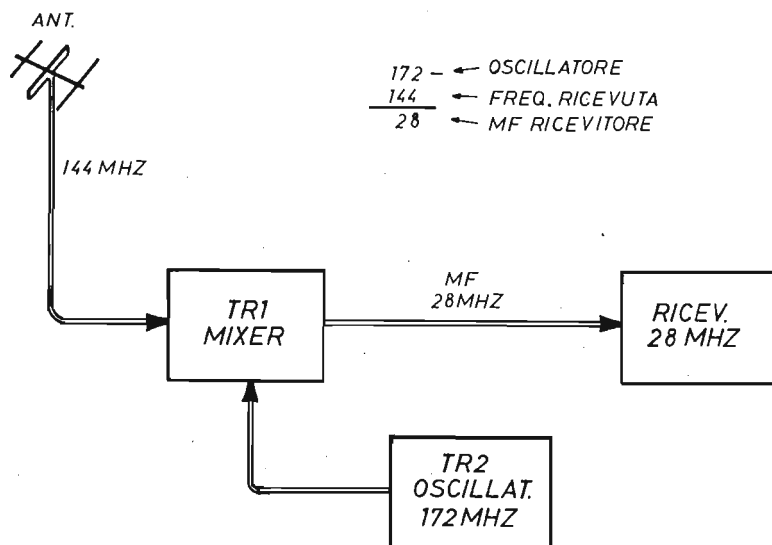



Fig. 1 - Con questo schema a blocchi interpretiamo, in forma chiara e semplice, il concetto di conversione di frequenza attuata dal convertitore VHF. Delle due frequenze presenti nel MIXER soltanto quella a 28 MHz viene inviata al ricevitore per onde corte.

versione al di sotto degli 8 MHz non risulta proprio conveniente, dato che essa comporterebbe una serie di problemi di « immagini » derivanti dall'eccessiva vicinanza della frequenza dell'oscillatore locale con quella dei segnali ricevuti. Per una conversione delle VHF sulla frequenza degli 8 MHz, infatti, la frequenza dell'oscillatore locale dovrebbe essere di 152 MHz (152 MHz — 144 MHz = 8 MHz). Un valore troppo vicino a quello dei 144 MHz.

ESAME DEL PROGETTO

All'esposizione dei concetti relativi al principio della conversione di frequenza facciamo seguito ora con l'interpretazione del funzionamento del convertitore, analizzandone il progetto riportato in figura 2.

Il segnale captato dall'antenna, che non può essere un'antenna qualsiasi, ma un modello usato dai radioamatori, raggiunge la presa intermedia della bobina L1 che, unitamente al compensatore C1, forma il circuito di sintonia del dispositivo regolato sul valore di frequenza di 145 MHz, cioè sul valore intermedio fra quelli della gamma che si vuol ricevere (144 MHz — 146 MHz).

Dal circuito di sintonia il segnale passa allo stadio miscelatore pilotato da un transistor MOSFET a doppio gate (TR1). Il quale presenta una alta impedenza d'entrata e consente così di raggiungere, pur servendosi di un solo stadio sintonizzato d'ingresso, un grado di selettività elevato e comunque sufficiente per la gamma VHF.

Al gate G2 del transistor TR1 giunge, attraverso il condensatore di accoppiamento C4, il segnale generato da un classico stadio oscillatore pilotato da TR2.

La frequenza di oscillazione dello stadio pilotato da TR2 è regolata dal circuito oscillante composto dalla bobina L2 e dal compensatore C7. Essa, come abbiamo precedentemente detto, deve essere tale da provocare, per differenza, un nuovo valore adatto al ricevitore per onde corte cui il nostro convertitore verrà abbinato. E questo nuovo valore, assieme al valore somma che non prendiamo in considerazione, è presente sul drain (D) del transistor MOSFET TR1.

Il circuito accordato, composto dalla bobina L3 e dal condensatore C10, provvede a selezionare la sola frequenza differenza, che viene poi accoppiata induttivamente alla bobina L4 e da qui inviata al connettore d'uscita.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del convertitore si effettua con la tensione continua di 9 V. La quale può essere quella generata da una pila oppure quella derivata dallo stesso ricevitore per onde corte di cui ci si serve. Come terza soluzione al problema dell'alimentazione si può adottare un alimentatore stabilizzato a 9 V indipendente, esterno. Ma coloro che si orienteranno verso le due ultime soluzioni dovranno ricordarsi di applicare la linea positiva della tensione al corrispondente morsetto del convertitore attraverso un condensatore passante da 1.000 pF. La linea di alimentazione negativa sarà rappresentata, in questi casi dall'eventuale contenitore metallico in cui il lettore racchiuderà il dispositivo.

COSTRUZIONE DELLE BOBINE

La costruzione del convertitore deve essere iniziata soltanto dopo aver realizzate le bobine L1 - L2 - L3 - L4 che non sono reperibili in commercio.

Dopo quanto detto è ovvio che i dati costruttivi di questi componenti si riferiscono ad un convertitore progettato per una uscita di 28 ÷ 30 MHz, quindi per un oscillatore locale a 172 MHz. Per valori di frequenza diversi, più precisamente per segnali uscenti dal dispositivo con valori di frequenza diversi, fermi restando i dati costruttivi della bobina L1, si dovranno variare proporzionalmente quelli delle bobine L2 - L3 - L4; in pratica cambia il numero di spire in queste tre bobine.

Cominciamo quindi con i dati costruttivi della bobina di sintonia L1. La quale è avvolta in aria e composta da 5 spire di filo di rame, meglio se di argento, del diametro di 1 mm. Il diametro esterno dell'avvolgimento deve essere di 8 mm e le cinque spire risulteranno spaziate tra di loro in modo che il solenoide si estenda complessivamente sulla lunghezza di 20 mm.

Anche la bobina L2 è avvolta in aria, ma le sue spire, realizzate con lo stesso tipo di filo usato per la bobina L1, sono in numero di quattro. Il diametro dell'avvolgimento (esterno) è di 8 mm. e le 4 spire verranno spaziate tra di loro in modo da estendersi sulla lunghezza di 17 mm. Ciò significa che questo secondo solenoide è lungo 17 mm.

Per realizzare le bobine L3 - L4 il lettore dovrà far riferimento alla figura 5. E questa volta occorre cambiare tipo di filo, il quale, pur essendo ancora di rame o di argento, avrà un diametro di 0,5 mm, ossia la metà di quello adottato per le bobine L1 - L2. Anche il supporto cambia: prima era... l'aria, ora è un cilindretto di materiale isolante del diametro (esterno) di 7 mm., munito di nucleo di ferrite. I due avvolgimenti si effettuano nel modo indicato nella figura 5: sopra si avvolge L3, più sotto si avvolge L4. Per L3 si avvolgono 15 spire, per L4 soltanto 4 spire. Entrambi gli avvolgimenti sono serrati, ovvero con spire compatte, aderenti fra loro, senza spaziatura alcuna.

Si faccia bene attenzione ai collegamenti dei terminali di queste due bobine con i corrispondenti punti del circuito. Il terminale della bobina L3 che rimane nella parte più alta dell'avvolgimento deve essere collegato con il gate del transistor TR1. L'altro, ossia quello più in basso, e più vicino alla bobina L4, verrà collegato con la linea positiva dell'alimentazione.

Poiché i dati costruttivi delle quattro bobine debbono ritenersi della massima importanza, abbiamo ritenuto opportuno conglobarli in un'unica tabella riassuntiva, alla quale il lettore potrà far riferimento in fase realizzativa del convertitore.

DATI COSTRUTTIVI DELLE BOBINE

Bobina	N° spire	∅ filo (rame o argento)	∅ esterno avvolg.	Supporto	Estensione avvolg.	Posizione spire
L1	5	1 mm.	8 mm.	aria	20 mm.	spaziate
L2	4	1 mm.	8 mm.	aria	17 mm.	spaziate
L3	15	0,5 mm.	7 mm.	mater. isol.	7,5 mm.	compatte
L4	4	0,5 mm.	7 mm.	mater. isol.	2 mm.	compatte

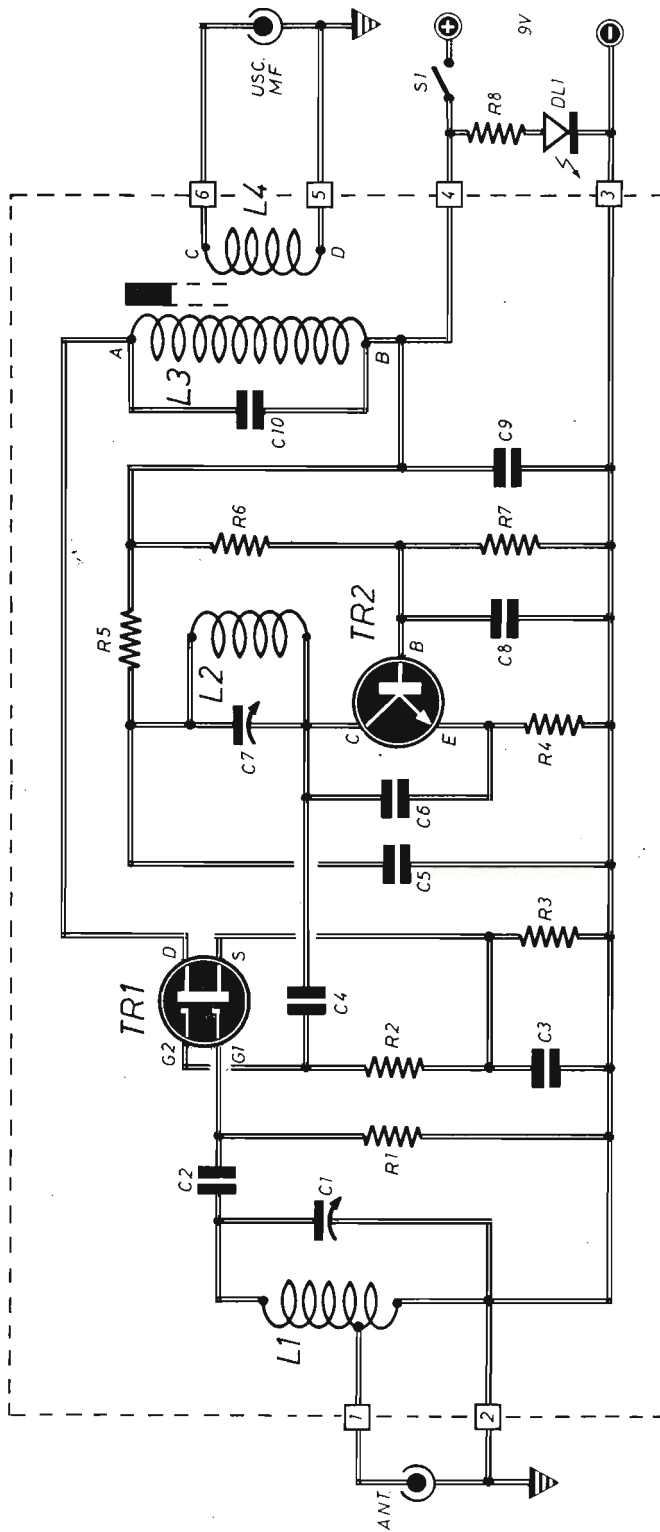



Fig. 2 - Progetto del convertitore VHF. Il transistor TR1, che è un MOSFET a doppio gate, pilota lo stadio miscelatore. Il transistor TR2 funge da elemento oscillatore locale a 172 MHz. Il diodo led DL1 serve ad informare l'operatore sullo stato elettrico di acceso-spento del dispositivo. I vari numeri riportati lungo le linee tratteggiate, che racchiudono tutti i componenti montati sul circuito stampato, sono gli stessi dello schema di figura 3 e di quello del circuito stampato di figura 4. Su di essi fanno capo od escono i collegamenti con gli elementi esterni.

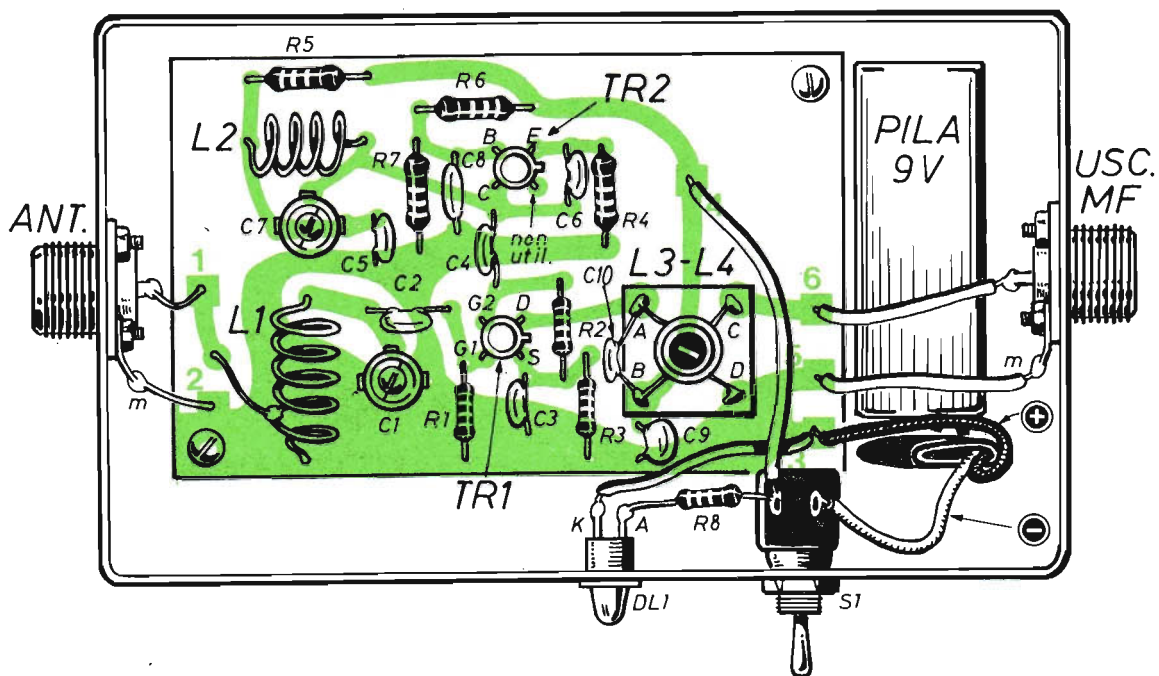



Fig. 3 - La basetta rettangolare, sulla quale vengono inseriti quasi tutti i componenti elettronici che concorrono alla formazione del circuito del convertitore, deve essere racchiusa in un contenitore metallico che ha funzioni di schermo elettromagnetico. Sui due lati minori del contenitore vengono applicati i due bocchettoni per il collegamento con i cavi d'antenna e di accoppiamento con il ricevitore per onde corte.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10 pF (compensatore)
C2 = 33 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 5 pF
C5 = 2.200 pF
C6 = 2,7 pF
C7 = 10 pF (compensatore)
C8 = 5.000 pF
C9 = 47.000 pF

Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 1.800 ohm
R4 = 680 ohm
R5 = 470 ohm
R6 = 6.800 ohm
R7 = 6.800 ohm
R8 = 680 ohm

Varie

TR1 = MOSFET 40673
TR2 = BF200 (BFY90)
DL1 = diodo led
S1 = interrutt.
L1 - L2 - L3 - L4 = bobine (vedi testo)

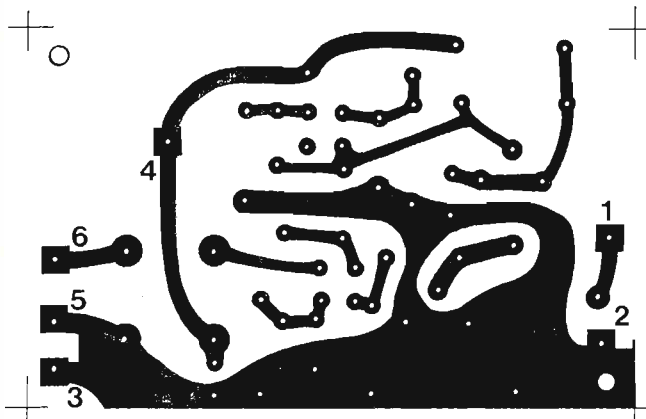



Fig. 4 - Disegno in grandezza naturale (scala 1/1) del circuito stampato necessario per una precisa realizzazione del dispositivo di conversione di segnali VHF in segnali ad onda corta.

REALIZZAZIONE DEL CONVERTITORE

Ogni dispositivo funzionante in alta frequenza, di tipo autocostruito, può presentare delle sorprese, anche spiacevoli, a lavoro ultimato. Tuttavia, servendosi del circuito stampato, il cui disegno è stato riportato in grandezza naturale (scala 1/1) in figura 4 e riproducendo integralmente lo schema di figura 3, il risultato dovrebbe essere garantito. Non vi sono infatti pericoli di falsi accoppiamenti induttivi provocati da un errato inserimento delle bobine o da una loro superficiale schermatura, dato che questi elementi, più precisamente le bobine L1 - L2, vengono montate in posizione perpendicolare fra loro, senza necessità di ricoprirle con schermi elettromagnetici. E non serve neppure provvedere al disaccoppiamento delle alimentazioni, perché le piste del circuito stampato non consentono sistemi diversi di conduttività. In ogni caso le attenzioni e le precauzioni da prendere, durante il lavoro costruttivo del convertitore, non dovranno mai ritenersi eccessive. Perché i circuiti di alta frequenza nascondono sempre tranelli ed insidie, soprattutto agli interventi dei radiomontatori poco esperti. Per esempio, occorre tenere in massimo conto la delicatezza del transistor MOSFET a doppio gate TR1. Il quale, prima di essere applicato al circuito stampato, necessita di un intervento meccanico protettivo: i suoi quattro terminali verranno avvolti, provvisoriamente, con un filo conduttore sottile, che ha lo scopo di cortocircuitarli. Soltanto a saldature compiute questo filo verrà eliminato. La saldatura dei quattro terminali del transistor TR1 dovrà essere eseguita con un saldatore dotato di punta elettricamente collegata a massa, in modo da non indurre cariche elettrostatiche sul componente. L'identificazione dei terminali di TR1, così come quelli di TR2, risulta chiaramente suggerita nello schema topografico di figura 3. Si tenga presente che il quarto terminale del transistor TR2 non viene utilizzato: esso va inserito nell'apposito foro ricavato nel circuito stampato senza effettuare saldatura a stagno.

Una volta eseguito l'intero piano costruttivo del convertitore, la basetta dovrà essere inserita in un contenitore metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico. Sul pannello frontale del contenitore verranno montati l'interruttore S1 e il diodo led DL1, che tiene informato l'operatore sullo stato elettrico di acceso-spento del dispositivo. Sui due lati più piccoli del contenitore metallico risultano applicati i due connettori di alta frequenza, per esempio di tipo BNC, per l'innesto dello spinotto collegato con il terminale del cavo di discesa dell'antenna e di quello d'uscita collegato alla linea di entrata del ricevitore per onde corte cui il convertitore verrà accoppiato.

Internamente al contenitore metallico viene inserita anche la pila a 9 V, da utilizzarsi nel caso in cui non si voglia derivare la tensione di alimentazione da un alimentatore in continua esterno e separato, oppure dal ricevitore per onde corte.

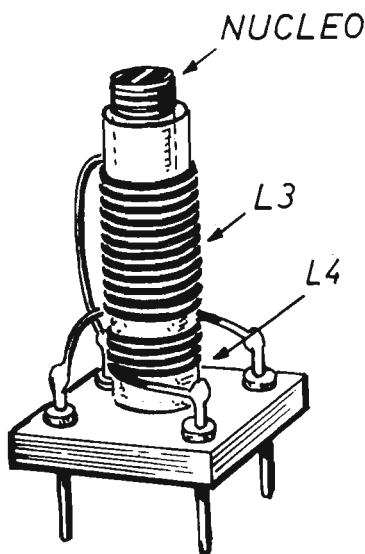
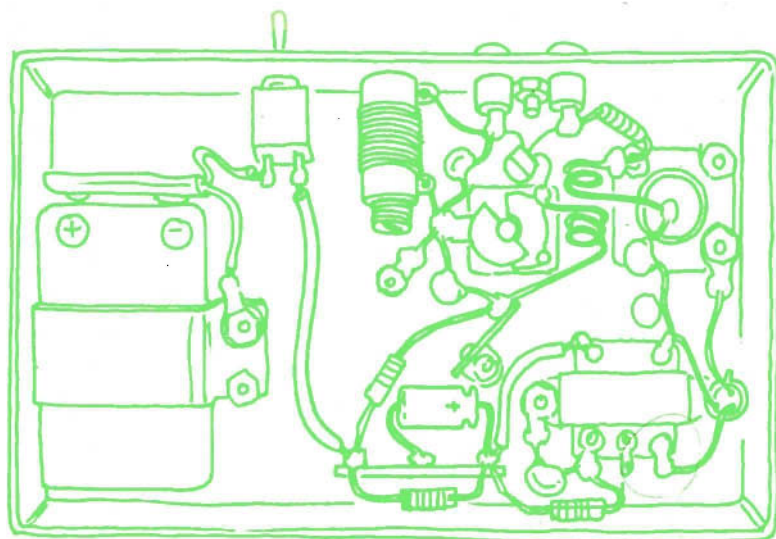



Fig. 5 - Facendo riferimento a questo disegno ed assumendo i dati costruttivi riportati nel testo, il lettore potrà agevolmente realizzare i due avvolgimenti L3-L4 relativi al circuito d'uscita del convertitore.

OPERAZIONI DI MESSA A PUNTO

Il lavoro di messa a punto del convertitore inizia subito dopo aver controllato attentamente l'esattezza del montaggio, confrontandolo con lo schema del piano costruttivo di figura 3.
La prima operazione da farsi consiste nel collegare al connettore d'entrata del convertitore (ANT.) lo spinotto del cavo di discesa d'antenna che, come abbiamo detto, deve essere una antenna esterna di tipo amatoriale. Anche il connettore d'uscita del convertitore verrà collegato con l'entrata del ricevitore per onde corte il quale, lo ricordiamo ancora una volta, dovrà essere di tipo adatto, ossia schermato rispetto all'ambiente esterno, in modo che ad esso non possano giungere altri segnali tranne quelli provenienti dal connettore d'antenna.
Ciò fatto, si potrà alimentare il convertitore agendo sull'interruttore S1 ed osservando l'accensione del diodo led DL1. Quindi si sintonizza il ricevitore per onde corte su un punto della gamma dei 28÷30 MHz, per esempio sul valore di centro banda di 29 MHz. Poi si inizia a regolare, servendosi di opportuno cacciavite antiinduttivo, il nucleo ferromagnetico della bobina L3, che è quello accessibile dalla parte superiore del componente. Tale regolazione viene fatta allo scopo di amplificare al massimo le eventuali emittenti ricevute attraverso l'apparecchio radio; in assenza di emittenti radiofoniche la regolazione verrà ugualmente fatta ascoltando il fruscio sempre presente nell'etere.
Con queste prime operazioni si considera tarato il circuito oscillante, composto dalla bobina L3 e dal condensatore C10, sul valore di frequenza di 29 MHz, se questo è il valore reale su cui è stato sintonizzato il ricevitore radio.
Si procede ora con la regolazione dell'oscillatore locale, intervenendo, sempre con lo stesso tipo di cacciavite, sul compensatore C7. La regolazione verrà in questo caso effettuata molto lentamente e con grande pazienza, in modo da catturare un segnale in gamma 144÷146 MHz.
Arrivati a questo punto si potrà passare alla regolazione del circuito d'ingresso, agendo sul compensatore C1, in modo da ottimizzare la ricezione del segnale sintonizzato.
Possiamo così concludere l'esposizione della sequenza delle varie operazioni di messa a punto e taratura ricordando che esse possono essere molto semplificate con l'impiego di un generatore di alta frequenza o, più semplicemente, di un piccolo trasmettitore sintonizzato sulla frequenza di 145 MHz. Affidandosi ai segnali presenti nello spazio, la taratura diverrà molto più lunga nel tempo e assai laboriosa, ma i risultati raggiunti saranno comunque gli stessi in entrambi i casi.

MARKER PER I 144

Un'emittente radiofonica sempre disponibile nel laboratorio

Anche i metodi più semplici di taratura di un apparato che lavora in alta frequenza, autocostruito, di tipo professionale o dilettantistico, richiedono l'uso di un generatore perfettamente funzionante. Se poi si ha a che fare con circuiti in VHF, allora i problemi si acutizzano, dato che ci vuole assai poco ad uscire totalmente di frequenza e a rendere successivamente difficoltosa la ricerca dei valori di riferimento. Al contrario, tali difficoltà sono assai meno evidenti nel settore della bassa frequenza dove l'ausilio di un oscilloscopio, anche di qualità mediocre, è in grado di risolvere buona parte dei problemi laboratoriali. Esse sono invece assai più sensibili nel settore dell'alta frequenza, nel quale il dilettante si appella all'unico mezzo a disposizione, cioè all'orecchio umano, subendo ogni conseguenza derivante dall'imprecisione di questo nostro organo.

A noi stessi capita sovente di pubblicare progetti di apparati AF per usi dilettantistici, la cui taratura rimane spesso un problema insoluto, che il dilettante cerca sempre di risolvere alla meno peggio, ma non certo con il necessario rigore tecnico. Eccoci dunque chiamati, ancora una volta, alla presentazione di un dispositivo che, se ben realizzato, è in grado di apportare un valido aiuto all'hobbysta elettronico nella sua quotidiana attività laboratoriale.

CHE COS'E' IL MARKER

Lo strumento descritto in questo articolo, del quale proponiamo ai nostri lettori l'autocostruzione, è un marker per la banda dei 144-146 MHz.

Con il termine « marker » si definisce una apparecchiatura che può generare un segnale di frequenza di riferimento, eventualmente, come avviene nel nostro caso, modulato da una nota di bassa frequenza, allo scopo di renderlo facilmente individuabile in sede di taratura di moltissimi tipi di radioapparati. Esso può quindi rappresentare una emittente campione, dalla quale è sempre possibile ricevere un segnale a prescindere dall'ora, dall'ubicazione del trasmettitore e da ogni altro eventuale problema di antenna.

MHz

STRUTTURA BASE

Il marker, così come è dato a vedere in figura 1, è un dispositivo principalmente costituito da un oscillatore pilotato a cristallo di quarzo, in modo da garantire la massima precisione della frequenza emessa e, soprattutto, la sua stabilità nel tempo. Il segnale radio uscente dall'oscillatore di alta frequenza viene successivamente modulato da un oscillatore di bassa frequenza, che genera un segnale con forma d'onda priva di elementi critici ai fini del funzionamento del marker.

Lo stadio oscillatore di alta frequenza è pilotato da un transistor FET, mentre quello di bassa frequenza è pilotato da un normale transistor di tipi NPN.

ANALISI DEL CIRCUITO

Risulta chiaro, a questo punto del discorso, che l'elemento fondamentale del progetto del marker è rappresentato dal transistor ad effetto di campo TR2, che, come abbiamo detto, funge da oscillatore di alta frequenza. Questo primo stadio del marker incorpora anche ben due circuiti accordati, che risultano sintonizzati sulla frequenza armonica del quarzo rappresentativa della gamma interessata dei 144-146 MHz.

Tenendo conto della gamma di frequenza di lavoro, risulta evidente che la frequenza del quarzo non è eccessivamente critica; si potranno infatti utilizzare quarzi di frequenza compresa fra i 12,010 e i 12,166 MHz, sfruttando la dodicesima armonica. Ma si potranno utilizzare anche quarzi con frequenza di lavoro compresa fra 8,005 e 8,111 MHz sfruttando la diciottesima armonica, e così via.

Il segnale prodotto dall'oscillatore di alta frequenza TR2 viene accoppiato induttivamente, tramite la bobina L1, alla bobina L2 direttamente collegata con la boccola d'uscita del dispositivo. Ma a questa stessa boccola giunge anche, accoppiato capacitivamente, tramite il condensatore C3, il segnale di bassa frequenza generato dal transistor TR1, che risulta montato secondo il più classico schema di un oscillatore bloccato. La frequenza di oscillazione di tale circuito, che non riveste particolare importanza ai fini del funzionamento del sistema, dipende nella massima misura dalle caratteristiche del trasformatore T1 di cui si fa uso e che come vedremo più avanti, può essere quello di accoppiamento intertransistoriale di un normalissimo ricevitore radio anche di tipo tascabile.

Il marker è un dispositivo in grado di generare un segnale di ben definito valore di frequenza di riferimento, che consente una agevole e rigorosa messa a punto di molti radioapparati, rivelandosi una emittente radiofonica campione sempre disponibile.

COSTRUZIONE DEL MARKER

Pur non risultando molto complessa, la costruzione del marker si addice a chi già dispone di un minimo di esperienza in materia di montaggi elettronici.

I motivi di tale limitazione vanno ricercati nella necessità di una messa a punto che, in mancanza di una strumentazione professionale, dovrà essere effettuata con una buona dose di pazienza e competenza, non comuni a molti principianti. In ogni caso la realizzazione del dispositivo dovrà articolarsi in tre fasi distinte. La prima di queste consiste nel reperimento di tutti i componenti elettronici, la seconda nella costruzione delle bobine L1-L2, la terza nel montaggio vero e proprio del circuito seguendo con la massima attenzione lo schema costruttivo riportato in figura 2.

Abbiamo già detto che le inevitabili difficoltà di reperimento del trasformatore T1 vengono aggirate prelevando, da un ricevitore radio fuori uso, il trasformatore di accoppiamento intertransistoriale; si badi bene, non quello d'uscita! Ebbene,

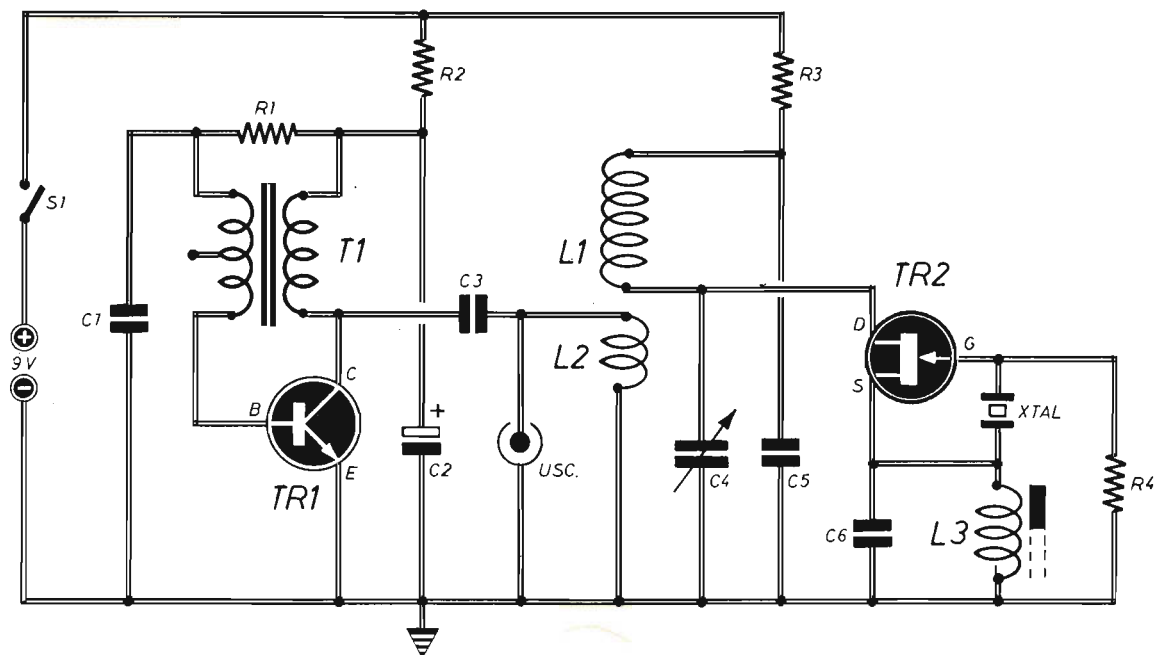



Fig. 1 - Circuito teorico del marker, nel quale si ravvisano due principali sezioni: quella oscillatrice-modulatrice di bassa frequenza, pilotata dal transistor TR1 e quella oscillatrice di alta frequenza pilotata dal transistor TR2.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 100.000 pF
C2 = 100 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C3 = 5.000 pF
C4 = 50 pF (compensatore ad aria)
C5 = 1.000 pF
C6 = 150 pF

Resistenze
R1 = 56.000 ohm
R2 = 390 ohm
R3 = 220 ohm

Varie
TR1 = BC108
TR2 = 2N3819
S1 = interrutt.
T1 = vedi testo
L1-L2-L3 = vedi testo
Alim. = 9 Vcc
XTAL = quarzo (vedi testo)

di questo trasformatore ci si serve di entrambi gli avvolgimenti, lasciando libero il terminale centrale dell'avvolgimento a tre uscite.
All'atto dell'acquisto del transistor fet, che deve essere di tipo 2N3819, occorrerà interpretare, con l'aiuto del ricevitore, l'esatta distribuzione dei tre elettrodi di source, gate, drain. Ciò nel caso in cui il transistor non sia di produzione della Na-

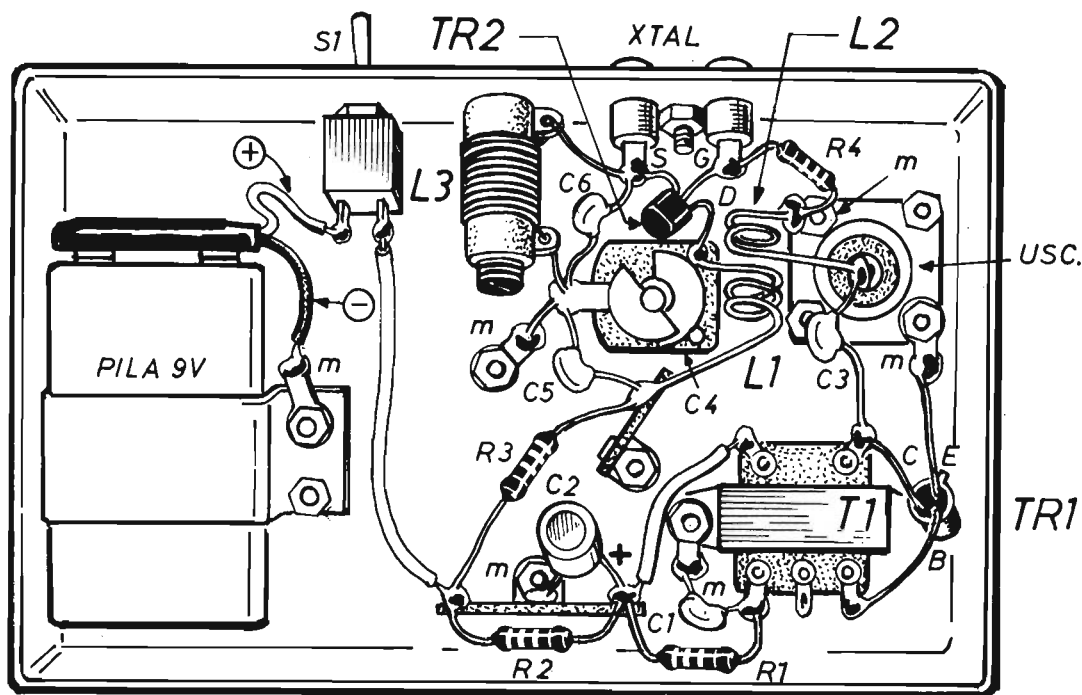



Fig. 2 - Piano costruttivo del marker realizzato su contenitore metallico, che deve essere completamente chiuso allo scopo di assumere le funzioni di schermo elettromagnetico. Il cristallo di quarzo non è un componente critico e per esso si possono utilizzare molti tipi di quarzi sfruttando le loro armoniche.

tional, per il quale abbiamo riportato, sulla destra di figura 3, l'esatta piedinatura. In questa stessa figura è riportato anche lo schema di impiego, ossia l'ubicazione dei terminali di emittore - base - collettore, del più noto e molto comune transistor BC108.

COSTRUZIONE DELLE BOBINE

La seconda fase realizzativa del marker consiste nella costruzione delle tre bobine L1-L2-L3. Le prime due (L1-L2) sono del tipo « in aria », ossia prive di supporto. Entrambe sono di forma cilindrica (solenoidi) ed il filo è identico, cioè di rame, anche non smaltato, ma possibilmente argentato o stagnato del diametro di 0,8 mm. Anche il diametro (interno) dei due avvolgimenti è lo stesso: 10 mm e la spaziatura, fra spira e spira, deve essere di 1 mm circa. Ciò che differenzia invece le due bobine L1 ed L2 è il loro numero di spire. Infatti, mentre per la bobina L1 occorrono 3 spire, per la bobina L2 basta una spira e mezza (1 e 1/2).
La bobina L3 presenta un aspetto costruttivo diverso. Essa viene realizzata con filo di rame smaltato di diametro compreso fra 0,2 mm e 0,25 mm. L'avvolgimento è composto su un supporto cilindrico di materiale isolante munito di nucleo ferromagnetico di regolazione, adatto alle VHF. Il diametro (esterno) del supporto è di 6 mm e le spire, compatte, sono in numero di 24.

MESSA A PUNTO

Una volta ultimato il lavoro di montaggio del marker, che deve risultare identico al piano costruttivo di figura 2, il dispositivo necessita di un semplice intervento di messa a punto, che deve articolarsi in due tempi diversi. In un primo tempo si provvede alla messa a punto della sezione

di bassa frequenza, quella pilotata dal transistor TR1. Per questa operazione occorre soltanto accertarsi che il circuito oscilli. Se così non è, basterà scambiare fra loro i terminali dell'avvolgimento primario, o di quello secondario, del trasformatore T1, con lo scopo di stabilire la giusta fase di accordo fra gli avvolgimenti e il corretto funzionamento dell'oscillatore di bassa frequenza, che funge da modulatore di quello di alta frequenza. La funzionalità dell'oscillatore di alta frequenza, ossia della sezione pilotata dal transistor fet, verrà controllata dopo aver disinserito, temporaneamente, la resistenza R2 di alimentazione dell'oscillatore di bassa frequenza. Successivamente si inserisce, in serie con la linea di alimentazione positiva del circuito, per esempio a valle dell'interruttore S1, un milliamperometro da 10 milliampere fondo-scala. Se il circuito non oscilla, il milliamperometro misurerà un assorbimento di corrente compreso fra i 9 e i 10 milliampere circa. A questo punto ci si arma di un cacciavite e si inizia a ruotare lentamente il nucleo di ferrite della bobina L3. Ad un certo momento ci si accorgerà che l'assorbimento di corrente, denunciato dal milliamperometro, diverrà di 2 mA circa. Si può dire quindi che, dopo questa operazione, il circuito è entrato in oscillazione e si potrà ricollegare la resistenza R2 alimentando anche l'oscillatore di bassa frequenza.

COLLEGAMENTO DI PROVA

Non resta ora che condurre una prima prova di applicazione pratica del marker, collegandolo con un ricevitore radio adatto per l'ascolto della gamma dei 144-146 MHz, con lo scopo preciso di verificare che l'oscillazione, generata dal marker, risulti compresa entro i limiti di frequenza di lavoro ora citati, ossia di quelli del ricevitore radio.

Può capitare infatti di essersi sintonizzati su una frequenza armonica di valore diverso da quello della fondamentale; ma in quest'ultima evenienza basterà ripetere l'operazione di taratura precedentemente ricordata per far rientrare il marker entro i limiti di un corretto funzionamento.

Il collegamento fra l'uscita del marker e l'entrata del ricevitore radio può essere fatta con cavo schermato. E' bene infatti che la boccola d'uscita del marker sia di tipo PL259, oppure BNC.

L'ultima operazione di messa a punto del marker consiste in un intervento manuale sul compensatore C4. Questo componente dovrà essere regolato in modo da raggiungere il massimo livello di segnale (massimo volume) nel ricevitore radio. Può capitare che, durante quest'ultima operazio-

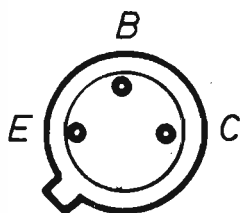
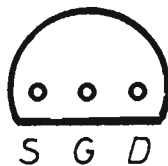



Fig. 3 - In questo disegno riportiamo l'esatta distribuzione dei terminali del transistor TR1 (BC108) e del transistor fet 2N3819 (TR2), prodotto dalla National. Utilizzando transistor fet di diversa produzione industriale, occorrerà individuare l'esatta distribuzione degli elettrodi sul componente tramite l'aiuto del rivenditore.

ne di messa a punto, risulti necessario un eventuale, ulteriore ritocco della spaziatura delle spire della bobina L1, che è stata prescritta nella misura di un millimetro circa. Anzi, sarà bene che al massimo livello di segnale, ossia al valore massimo di volume sonoro nell'altoparlante del ricevitore radio, corrisponda ad una posizione media delle lamine mobili del compensatore C4; l'optimum sarebbe il posizionamento a metà corsa esatta delle armature mobili del compensatore.

MINITESTER PER AUTO

La ricerca dei guasti, nell'impianto elettrico delle autovetture, richiede qualche strumento per la prova dei circuiti e delle singole parti. Il tester, ad esempio, potrebbe risolvere tutti i problemi di controllo di continuità, di presenza di tensione, di assorbimento di corrente. Ma nessuno si è mai sognato di conservare, nel vano-attrezzi o nell'apposita borsetta, assieme alle pinze, alle chiavi esagonali, alle lampadine di ricambio, anche il tester. Dato che questo, nella maggior parte dei casi, diverrebbe superfluo per la determinazione dei parametri elettrici dell'auto, quando i guasti limitano l'intervento del riparatore alla verifica di tre principali condizioni:

1° - Punto in misura interrotto

2° - Punto in misura a massa (0 V)

3° - Punto in misura in tensione (12 V).

Per il controllo di queste tre condizioni dei vari punti dell'impianto elettrico dell'autovettura presentiamo al lettore, interessato a tali problemi, un semplice circuito di minitester il quale, tramite due diodi led, diversamente colorati, segnala, in modo inequivocabile, in quale delle tre condizioni sopra elencate si trova il punto in misura.

L'impiego dei diodi led, che sono dispositivi allo stato solido, ossia resistenti ad ogni tipo di sollecitazioni meccaniche, rende lo strumento di controllo particolarmente adatto al trasporto e all'impiego in auto, dove il più delicato tester, a lungo andare, potrebbe danneggiarsi e guastarsi definitivamente.

Lo abbiamo chiamato « minitester » il nostro strumento, ma avremmo fatto meglio a chiamarlo « tester d'emergenza per automobilisti e per hobbysti in genere », perché il dispositivo potrà rivelarsi utile in tutti i settori delle attività elettriche dilettantistiche, dove servono soltanto indicazioni approssimative, ma certamente utili per emettere un giudizio, per ripristinare la continuità di scorrimento della corrente elettrica o per riattivare un dispositivo elettrico od elettronico che, improvvisamente ha smesso di funzionare.

VANTAGGI DEI DIODI LED

Nei tempi passati, prima dell'avvento dell'optoelettronica, i provacircuiti venivano generalmente realizzati con lampadine o con ronzatori. Ma questi sistemi presentavano tutti l'inconveniente di richiedere un assorbimento notevole di corrente, tale da non garantire l'incolumità dei dispositivi

elettronici sottoposti a controllo. Occorreva dunque un aggiornamento del vecchio provacircuiti elettrico, che lo rendesse ancor oggi valido nell'evoluto mondo dell'elettronica moderna. Lo abbiamo fatto noi, sostituendo l'ormai superata lampadina con un diodo elettroluminescente denominato led che, come avremo modo di vedere più avanti, quando viene attraversato da deboli correnti, dell'ordine di pochi milliampère, offre un'indicazione visiva con elevata velocità di risposta, non essendo esso legato all'inerzia termica di alcun filamento.

IL DIODO LED

La sigla LED qualifica un particolare componente elettronico, allo stato solido in grado di emettere luce. Led, infatti, significa « Light Emitting Diode », ossia diodo emettitore di luce. Soltanto in tempi relativamente recenti i diodi led sono divenuti reperibili sul normale mercato commerciale, a prezzi accessibili a tutti, in virtù del notevole sviluppo dell'optoelettronica, che è quella speciale branca dell'elettronica comprendente tutti quei componenti il cui funzionamento è strettamente legato all'energia luminosa e alla energia elettrica. Il diodo led è costruito a guisa di un diodo normale, al quale è del tutto simile, essendo composto anch'esso da una giunzione PN di materiale semiconduttore. Ma questo materiale non è il germanio o il silicio, ma è invece un composto del gallio. E il composto del gallio dipende dalle caratteristiche di emissione che si intendono conseguire. Per esempio, per ottenere una luce appartenente allo spettro dell'infrarosso, si utilizza l'arseniuro di gallio (GaAs).

CIRCUITO DEL MINITESTER

Lo schema elettrico del minitester per auto presentato in questo articolo è riportato in figura 1. Come si può notare, si tratta di un circuito estremamente semplice, nel quale sono presenti pochi elementi elettronici, un puntale-sonda, una pinzetta a bocca di coccodrillo, un interruttore e una pila a 9 V.

I componenti elettronici sono: due diodi led, un diodo zener e un diodo al silicio. Completano il progetto due normali resistenze.

Ma vediamo subito il comportamento elettrico di questo comodo ed utile strumentino.

PRIMA CONDIZIONE

Quando il circuito è in posizione di attesa, ovvero, quando si agisce sull'interruttore S1 in modo da alimentare il circuito con la tensione erogata dalla pila, senza tuttavia collegare in alcun punto il puntale-sonda e la pinzetta a bocca di coccodrillo, attraverso i vari componenti, ma quel che più conta, attraverso il diodo led rosso LD1 e quello verde LD2, scorre una debole corrente, di appena 0,5 mA, che provoca una modesta luminescenza dei due led.

SECONDA CONDIZIONE

Supponiamo ora di collegare a massa sia la pinzetta a bocca di coccodrillo, sia il puntale-sonda, cortocircuitando praticamente la resistenza di limitazione di corrente R2, il diodo led verde LD2 ed il diodo zener DZ1. Ebbene, così facendo, tutta

La presenza di questo strumento, a bordo di ogni autovettura, costituisce il minimo corredo necessario per la guida e l'instradamento alla ricerca di un guasto, dell'interruzione di una linea di alimentazione o di un punto di fuga della corrente nell'impianto elettrico dell'automobile.

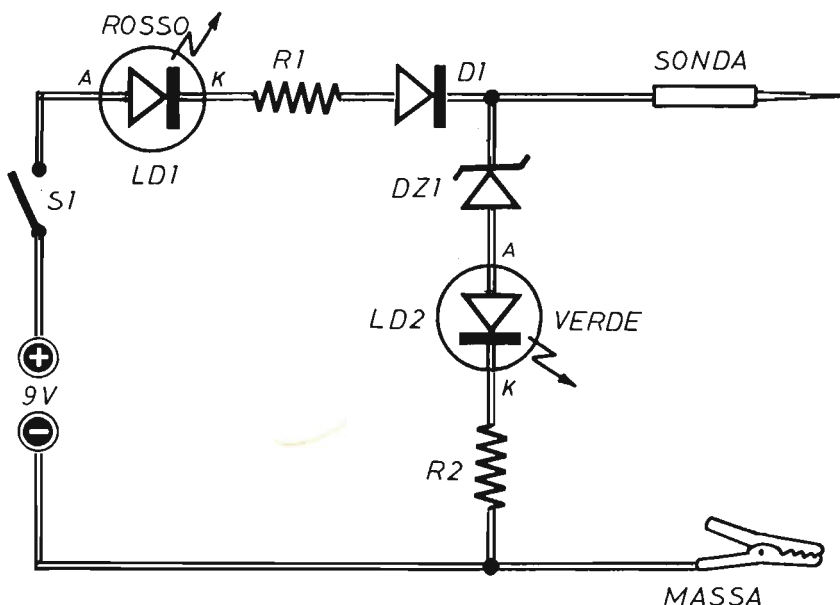
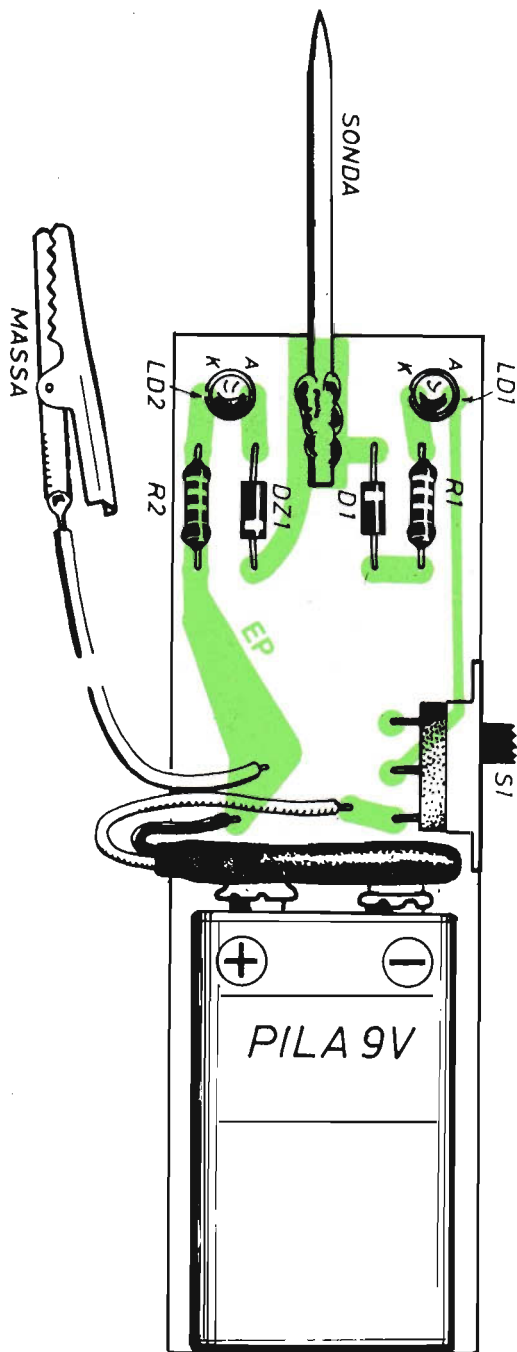



Fig. 1 - Il circuito elettrico del minitester per auto è composto da due resistenze, da due diodi e da due led diversamente colorati. Quando vien chiuso l'interruttore S1 la corrente generata dalla pila a 9 V può attraversare i due rami del circuito, provocando una minima luminosità nei due diodi led. Quando il puntale-sonda entra in contatto con un punto sottotensione (12 V) l'erogazione di corrente della pila viene arrestata, mentre la tensione dell'autovettura provoca uno scorrimento di corrente attraverso il ramo R2-LD2-DZ1, illuminando il diodo led verde.

COMPONENTI

R1 = 390 ohm - 1 W
R2 = 120 ohm - 1 W
LD1 = diodo led (rosso)
LD2 = diodo led (verde)
D1 = diodo al silicio (1N4004)
DZ1 = diodo zener (6,2 V - 1 W)
S1 = interruttore
Pila = 9 V

COMPORTAMENTO DEI LED DURANTE I CONTROLLI

Diodi led	Circuito aperto	Cortocircuito	Presenza di tens. a 12 V
LD1 rosso	appena acceso	ben acceso	spento
LD2 verde	appena acceso	spento	ben acceso

la tensione generata dalla pila, rimane applicata al solo ramo LD1 - R1 - D1 del circuito, rimanendo escluso l'altro ramo DZ1 - LD2 - R2 perché cortocircuitato. E attraverso il diodo led rosso LD1 scorre una corrente di 20 mA circa che provoca l'accensione del diodo stesso.

TERZA CONDIZIONE

Passiamo ora alla terza condizione elettrica del circuito del minitester, quella in cui viene a trovarsi il dispositivo quando, essendo la pinzetta a bocca di coccodrillo applicata alla linea di massa dell'autovettura, con il puntale-sonda si tocca un punto del circuito elettrico in cui è presente la tensione di 10÷14 V erogata dalla batteria.

La corrente elettrica, che nella prima e nella seconda condizione, sia pure in misura diversa, attraversa il diodo led rosso LD1, in questa terza condizione risulta bloccata, proprio a causa della maggiore tensione applicata al catodo del led LD1 rispetto a quella della pila presente sull'anodo. La tensione prelevata da un punto del circuito elettrico dell'autovettura, dunque, blocca l'erogazione di corrente della pila a 9 V e provoca uno scorrimento di corrente attraverso il ramo R2 - LD2 - DZ1 del minitester, determinando l'accensione del diodo led verde LD2 e lo spegnimento di quello rosso LD1.

La corrente che attraversa il diodo led verde, se la tensione prelevata dal circuito elettrico dell'auto è di 12 V, risulta di 25 mA, attribuendo alla resistenza R2 il valore di 220 ohm. Le tre condizioni elettriche ora esaminate sono state compendiate nell'apposita tabella.

Fig. 2 - Piano costruttivo del minitester per auto. L'uso di una basetta rettangolare con circuito stampato consente di razionalizzare il montaggio, conferendogli rigidità e compattezza. Ai principianti raccomandiamo di tener conto delle esatte polarità del diodo al silicio D1, del diodo zener DZ1 e dei due diodi led LD1-LD2 prima dell'inserimento degli elettrodi negli appositi fori del circuito. Le indicazioni A - K, riportate accanto ai due diodi led, si riferiscono alla precisa posizione degli elettrodi di anodo e di catodo.

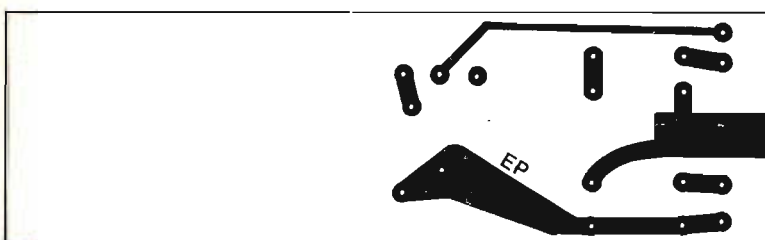



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato in grandezza naturale che il lettore dovrà riprodurre prima di iniziare le operazioni di assemblaggio dei componenti del circuito del minitester.

COSTRUZIONE

La caratteristica costruttiva principale del minitester per auto deve essere quella della razionalità e compattezza dell'assemblaggio. L'esempio di figura 2 può costituire la guida indicativa per la composizione del progetto su circuito stampato, il cui disegno viene proposto in grandezza naturale nella figura 3.
Si faccia bene attenzione all'inserimento dei due

diodi D1-DZ1, che sono elementi polarizzati e nei quali è presente una fascetta di guida per l'esatta applicazione del componente.

Anche i due diodi led LD1-LD2 sono caratterizzati dalla presenza di un anodo (A) e di un catodo (K); la piccola tacca, presente in corrispondenza del catodo, funge da elemento di riferimento per l'esatta applicazione del componente sugli appositi fori del circuito stampato.

In sede di analisi del progetto del minitester, abbiamo suggerito per i due diodi led LD1-LD2 i colori rosso e verde. Ma questi sono soltanto indicativi, perché il lettore potrà scegliere a piacere i colori preferiti tra la vasta gamma di diodi led attualmente presenti sul mercato.

Quel che importa è che vengano montati due diodi led di colore diverso, in modo da poter immediatamente accertare la presenza della tensione continua erogata dalla batteria a 12 V oppure l'interruzione di una linea di alimentazione del circuito elettrico dell'autovettura.

L'interruttore S1, che nello schema costruttivo di figura 2 è indicato nel tipo a slitta, può essere rappresentato da un interruttore a pulsante, come quelli normalmente montati sugli iniettori di segnali. Il puntale-sonda dovrà essere abbastanza lungo, in modo da poter penetrare in luoghi inaccessibili alla mano dell'operatore. La sua punta deve essere conservata in modo da rimanere costantemente priva di ossidi o di elementi estranei cattivi conduttori dell'elettricità. Questa stessa osservazione si estende anche alla pinzetta a bocca di coccodrillo per il collegamento dello strumentino con la linea di massa (parti metalliche dell'autovettura).

Una volta compiuto il lavoro di montaggio dei componenti sul circuito stampato, seguendo il piano costruttivo di figura 2, consigliamo di introdurre il tutto in un contenitore di plastica o, comunque, di materiale isolante di un certo spessore, così da proteggere il circuito interno dalle inevitabili sollecitazioni meccaniche sempre presenti in ogni automobile.

Vendite - Acquisti - Permute

CERCO schemi laser o microlaser con elenco componenti. Cerco inoltre esperto di cibernetica per scambio di idee.
CRISCUOLO LUCIO - Via Lago Fusaro, 151 - NAPOLI (PONTICELLI) - Telef. 7561147.

VENDO in blocco o separati fascicoli di Elettronica Pratica: '73 - 1; '74 - 2 e 3; '75 - 2-7-9; '76 - 5 e 8; '78 - 11. In blocco L. 7.000 - singoli L. 800 cad.
MEGNA GIUSEPPE Via E. Stassano, 3/2 - GENOVA/PRA' - Tel. (010) 361974 ore serali.

VENDO TV Games 4 giochi in bianco e nero usato pochissimo autocostruito a L. 12.000 + s.p. inoltre vendo accensione elettronica per tutte le autovetture quasi nuova a L. 18.000 + s.p.
USUELLI LUCIANO - Via Isonzo, 31 - VARESE.

DISEGNATORE tecnico pratico di schemi elettrici, composizione di circuiti stampati, montaggi prototipi e collaudi, cerca impiego presso industria del nord per motivi di miglioramento economico.
PRINZI GIOVANNI - Via G. Pantaleo, 29 - 91022 CASTELVETRANO (Trapani).

VENDO video TV marca Minerva tipo A51 10 W con 12 valvole assortite tutto L. 15.000 o permuto con 2 altoparlanti 20 W, o materiale elettronico. Solo in zona.
CERCIELLO ANTONIO - Via Obizzone, 20 - 20044 BERNAREGGIO (Milano) - Tel. (039) 601525 ore pasti.

VENDO schemi di luci psichedeliche a tre canali (alti - medi - bassi) ideati, inventati e provati personalmente ottenendo ottimo risultato a L. 3.000 cadauno.
DOMINICI DARIO - Via P. Selvatico, 50 - 35100 PADOVA.

VENDO sintonizzatore FM stereo autocostruito ma perfettamente funzionante a L. 70.000 trattabili.
GIACOMINI GIANFRANCO - Via Marecchia, 195 - SANT'ARCANGELO DI ROMAGNA (Forlì).

CEDO 1 mangiadischi + 1 registratore + 2 altoparlanti tutto funzionante. Inoltre 20 resistenze + 1 clackson + 1 relé + 1 campanello elettrico (può darsi funzionanti). In cambio cerco impianto luci psichedeliche in buone condizioni. Tratto possibilmente con Italia-nord per motivi di spedizione.
MOLINARI MICHELE - VARESE - Tel. (0332) 285353.

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CEDO schemi elettrici di qualunque circuito a L. 1.500 cadauno (con schema pratico L. 2.000).
BOTTINI GIULIO - Viale Po, 69 - 26100 CREMONA.

CERCO radiocomando 4 - 8 canali, per aereomodelli. Pago fino a L. 100.000. Rispondo a tutti.
MONACO MARCO - Via C. De Caesaris, 28 - 66100 CHIETI.

VENDO corso completo e aggiornamento di Energia e Pannelli solari della Univex solare, pagata L. 638.400 (con ricevuta). Vendo tutto libri, valigetta, vario materiale che consiste nel corso, tutto perfettamente nuovo, usato solo un mese, L. 300.000.
AGUSTA SALVATORE - Via Baraggia, 6 - 21100 S. AMBROGIO - VARESE - Tel. (0332) 224816 ore pasti.

CERCO i volumi: Tutta la Radio in 36 ore - Capire l'Elettronica - L'Elettronico Dilettante - Il Laboratorio dello Sperimentatore Elettronico.
BARBI ENRICO - Via Circondaria Sud, 17 - 41013 CASTELFRANCO EMILIA (Modena).

DI SICURO affidamento vendo schemi TX FM 88 ÷ 104 MHz da 3 W e 25 W con serigrafia circuito stampato e cablaggio componenti. Inviare L. 3.000 + 800 in bolli.
DEL GUADIO ANTONIO - Via Elio, 49 - 74100 TARANTO.

CERCO schema elettrico + elenco componenti + disegno del circuito stampato di un laser.
TESTA FLAVIO - Via A. Costa, 5 - 20011 CORBETTA (Milano) - Tel. (02) 9777143.

CERCO schema per costruire TX-RX.
BOCCHETTI DANIELE - Via Mombarcaro, 69 - 10136 TORINO.

VENDO apparecchio stereofonico Wilson SL601 a lire 130.000 e stereo Receiver Lloyd's AM FM multiplex con stereo 8 a L. 90.000. Il tutto è trattabilissimo.
CHIARI LUCIANO - Via Rosola, 12 - 41100 ZOCCA - Modena - Telef. (059) 987845 solo sabato e domenica.

VENDO alimentatore 12,6 V 2 A + una coppia di altoparlanti 10 W d'uscita ciascuno della Voxson. Tutto a L. 30.000 trattabili. Preferibilmente zona salernitana.
VOLPE DANIEDE - Via G. Vitale, 45 - S. LUCIA DI CAVA DE' TIRRENI (Salerno).

ATTENZIONE! Per seria ditta eseguirei qualsiasi tipo di montaggio elettronico a domicilio. Esperienza decennale in elettronica industriale.
DEMEO ANGELO - Via Bucari, 145/8 - 70125 BARI.

CERCO radiotrasmittente CB con canali 23 o 40 possibilmente seminuovo, prezzo trattabile.
MELLACE DOMENICO - Via Toscana, 2 - S. MARIA (Catanzaro).

VENDO provacircuiti a sostituzione (prezzo da stabilire) e costruisco su ordinazione, impianti luci psichedeliche, microtrasmettitori ecc.
FALCO VINCENZO - P.le Verdi, 3 - 55100 LUCCA.

CERCO urgentemente schema « TV MOTOCROSS » con elenco componenti e schema circuito stampato. Pago fino a L. 3.500.
ZANETTI ANDREA - Via Martiri della Libertà, 24 - 37054 NOGARA (Verona) - Tel. (0442) 88186 dalle 19 alle 21.

CERCO urgentemente ricetrasmettitore portatile 27 MHz minimo 2 canali. Disposto a cambiare con materiale « Lima » tra cui binari, scambi, vagoni ecc. Oppure prezzo da contrattare. Inoltre vendo o scambio pista Policar « grande (a due) » completa di automobiline formula 1 (mai usate). E se avete radio, registratori o riviste di elettronica che non vi servono, datele a me.
DELLE DONNE SALVATORE - Via Tito Angelini, 18 - NAPOLI - Tel. 376428.

CERCO disperatamente schema elettrico ed istruzioni uso/cablaggio (fotocopia) del ricetrasmettitore CB POLMAR mod. UX-7000.
FANTI GIANLUCA - Via Kennedy, 10 - 20097 S. DONATO MILANESE (Milano).

VENDO V. F. O. adattabile su qualsiasi RTX CB, possibilità di ottenere 100 canali, massima stabilità; inoltre cedo micro preamplificato, il tutto per L. 35.000. Spese di spedizione a mio carico.
FARINELLI FABIO - Via C. Antonietti, 7 - 06100 PERUGIA.

VENDO 2 motori, uno è un 125 vespa 3 marce a lire 80.000; l'altro è un motore da go-kart 100 di cilindrata 18 CW a presa diretta sul motore cioè senza frizione. Messa in moto a spinta. L. 300.000.
ST. ZAGOR OP BRUNO - St. VINCENT (Aosta) - Telefono (0168) 45128 ore serali.

VENDO lineare Zetagi BV 130 AM - SSB L. 70.000 + preamplificatore d'antenna 27 Zetagi L. 20.000 nuovo. Solo provincia di Parma e Piacenza.
TERENZIANI GIANNI - Via Saletti, 4 - 43039 SALSOMAGGIORE TERME (Parma).

VENDO treno Lima: 30 curve, 18 dritti, 1 locomotiva, 2 vagoni passeggeri, 3 vagoni merci. Il tutto a L. 12.000 trattabili. Massima serietà.
MASSARI PIETRO - Viale Tirreno, 271 - 00141 ROMA - Tel. 8105023.

VENDO a L. 45.000 non trattabili, sintonizzatore stereo FM senza mobile, funzionante e nuovissimo. Completo di alimentatore stabilizzato con trasformatore. Tratto solo con Milano e provincia.
Telefonare ore pasti serali al 4041261 chiedere di ALBERTO.

CERCO schema di ricetrasmettitore CB con almenc 5 canali. Potenza minima 3 W. Chiedo inoltre elenco componenti e disegno del circuito stampato. Pago il tutto massimo L. 3.000 che invierò in conto corrente postale.
CORTI PAOLO - Via Pietro Nardi Dei, 7 - 53043 CHIUSI CITTA' (Siena).

VENDO l'intera raccolta di Elettronica Pratica dal 1° numero della sua nascita (Aprile '72) al numero su cui è stampato il presente annuncio. Tratto solo con Roma e provincia.
ULISSI GINO - Via Marc. Colonna, 44 - 00192 ROMA - Tel. 383115.

VENDESI ricevitore Standard tipo C-6500 nuovo mai usato, ancora in garanzia, 0.30 MHz - SSB - USB - LSB - AM - CW - bande molto larghe - OK. Prezzo speciale L. 480.000.
BORRACCI BEPI - Via Mameli, 15/1 - 33100 UDINE - Telef. (0432) 291665.

VENDO al miglior offerente (minimo L. 70.000) cuffia elettrostatica KOSS ESP 9 completa di alimentatore, risp. in frequenza 10 ÷ 19.000 Hz, poco usata, in scatola imballaggio e con istruzioni. Garanzia illimitata KOSS.
RUSSO GIUSEPPE - Via 4 Novembre, 21 - 73020 S. CASSIANO (Lecce) - Tel. (0836) 942053 (pomeriggio).

CERCO schema mixer con elenco componenti e disegno circuito stampato.
MAZZI MARCO - Via Goethe, 108 - 39012 BOLZANO.

VENDO oscilloscopio della S.R.E. con sonda 10. 1 più 14 numeri di Elettronica Pratica (2 - 6 - 7 - 11 - 12 anno VII 1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 11 anno VIII) a L. 100.000 non trattabili, solo zona di Torino inoltre vendo prova transistor della ICE nuovissimo a L. 15.000.
MANTOVANI PAOLO - Via Genova, 231 - 10127 TORINO.

CERCO giradischi di qualsiasi marca, potenza di uscita dai 20+20 W in poi comprese casse. Rispondo a tutti.
AMATO ANTONIO - Via Adua, 13 - 96011 AUGUSTA (Siracusa) Tel. (0931) 975174 dopo ore 20.

VENDO 20 valvole usate L. 12.000 - 15 potenziometri assortiti L. 8.000 - gioco di deflessione Naonis L. 10.000 - 10 gruppi UHF a valvole usati L. 30.000 - 2 gruppi VHF a valvole usati L. 8.000 - Potenziometro multiplo L. 5.000.
FALEO ANTONIO - Viale 24 Maggio, 98 - 71100 FOGGIA.

VENDO ricevitore Statellit 2100, copertura continua 0,15 - 30 MHz + FM, come nuovo, istruzioni e schema originali, L. 300.000 trattabili.
CANU MARCO - Via dei Landi, 1/2 - 16151 GENOVA Tel. (010) 453336 dopo le 19

CERCO corso elettrotecnica S.R.E. senza materiali.
PAOLACCI MAURIZIO - Via alla Dogaia, 17 - 50047 PRATO (Firenze)

CERCO schema completo, elenco componenti e disegno circuito stampato di: mixer con almeno 3 ingressi, generatore eco, generatore luci psichedeliche e impianto lampada stroboscopica con frequenza lampi regolabile. Tratto solo con la Lombardia.
NARDELLI DAVIDE - Via Caruso, 5 - 20090 TREZZANO SUL NAVIGLIO (Milano) - Tel.(02) 4453387 ore 13/14

CERCO corso di elettronica avanzata e testi, compreso tecnica integrati. Accetto suggerimenti.
LEPRI GIOVANNI - Via Gargi - 40030 BAIGNO (Bologna)

VENDO televisore B.N. Mivar 15" nuovissimo prezzo L. 100.000.
MAGGIONI ANGELO - Via Riviera, 31 - PAVIA - Telefono 36344

VENDO al miglior offerente, oscilloscopio, corsi completi radio e TV della S.R.E., provavalvole con tester incorporato, anche separatamente.
ASTI CARLO - Via Brigatti, 10 - 20152 MILANO

CAMBIO 2 ricetrasmittenti 1 W 2 canali ciascuno (1 solo quarzato Inno Hit), pagati L. 100.000, 5 mesi di vita, con oscilloscopio funzionante, possibilmente con schema. Tratto solo con Venezia.
GIUSBERTI GIORGIO - Calle dei Sartori 4810 B - Cannaregio - 30121 VENEZIA

VENDO TV-Games con IC AY-3-8600, 8 giochi: tennis, hockey, soccer, squash, practice, Gridball (rugby), basket, practice, si gioca a tutto campo con le due cloche, tutto perfettamente funzionante con imballo originale per 40.000 lire trattabili, oppure scambio con equivalente materiale elettronico.

MAJORANO LUCA - Viale Unità d'Italia, 28 - 70125 BARI

IN CAMBIO TX FM, sintonizzatore FM, autoradio FM, cedo materiale elettronico, motore a pezzi ricambio « CIAO », « VESPA », francobolli, libri e altro.

GALBIATI LORENZO - Via Metastasio, 8 - 20052 MONZA (Milano)

VENDO o cambio con voltmetro, anche se autocostruito purché funzionante, portata 1.000 V, 1 mohm, 3 portate: 100 transistor (13 tipi) - 40 diodi (5 tipi misti) - 3 ponti di cui 1 da 10 A - 25 condensatori elettrolitici e non.

FACCINTI GIACOMO - Via G. Donizzetti, 1 - 10040 DRUENTO (Torino) - Tel. (011) 9845744 dopo le ore 19.

URGENTE - Vendo TV b/n 24 pollici a due canali, perfettamente funzionante a L. 35.000 + spese postali o cambio con qualsiasi apparecchio elettronico; possibilmente registratore a nastro o cassette funzionante.

SALVADORE RENATO - Via R. Margherita Compl. Cappuccini Pal. B/3 - 98100 MESSINA - Tel. (090) 44074

VENDO contagiri elettronico per auto da 0 a 8.000 giri con protezione elettr. contro cortocirc. e sovraccarichi, al miglior offerente.

Telefonare a LUCA - MILANO dopo le 14 - Tel. 4040302

VENDO cinescopio Philips del 1966 L. 10.000 o scambio eventualmente con altra merce. Vendo a L. 1.500 molti schemi.

DRERA MASSIMO - Via L. da Vinci, 27 - 20092 CINISELLO BALSAMO (Milano) - Tel. (02) 6195493

CERCO ricetrasmettitore AM-LSB-USB di almeno 40 canali, offro L. 50.000 + gioco elettronico del calcio di L. 55.000 circa.

RAMAGLIA GIUSEPPE - Via De Gemmis, 8 - 70124 BARI - Tel. (080) 223750

VENDO oscillatore modulato, provatransistor e diodi ed i testi della S.R.E. Tutti funzionanti. Prezzo da concordarsi. Oppure scambio con antifurto per casa, accensione elettronica per auto, registratore stereo 8.

MONFRECOLA AGOSTINO - Via Torino, 23 - GERENZANO (Varese) - Tel. (02) 9680443

VENDO calcolatrice per L. 25.000, acquistata nell'ottobre '79, ha 4 tasti di memoria, 1 di percentuale, 1 di radice quadrata ecc. Visore a cristalli liquidi ad 8 cifre, indicatore di memoria, fuori capacità, di esaurimento pile. Dimensioni: cm. 9 x 5,5 x 0,7.

ERRICHIELLO SABATO - Via Veneto, 7 - AFRAGOLA (Napoli)

CERCO disperatamente lo schema elettrico di un ricevitore a valvole Telefunken mod. R 173 serie Domino Luxe e lo schema elettrico di un ricevitore a valvole Geloso mod. G 114-U serie Anie. Offre L. 7.000.

DE SANCTIS MARCO - Via Emilia, 21 - 60015 FALCONARA MARITTIMA (Ancona)

VENDO mixer N.E. 12 ch (2 LX168A, 1 LX168B + mobile) a L. 85.000 irriducibili, come nuovo, montaggio da ultimare, oppure permuto con piastra di registrazione in ottime condizioni.

TABONI PRIMO - Via Monte Grappa, 36 - 25066 LUMEZZANE (Brescia)

ESEGUO a mio domicilio montaggi e riparazioni di apparecchiature elettroniche. Tratto con tutto il Piemonte. Allievo della S.R.E.

BERTONE ROBERTO- Via Conceria, 20 - RACCONIGI (Cuneo) - Tel. (0172) 85604 dalle 13,30 alle 16

CERCO schema con componenti e dati di un ricetrasmettitore CB da 50 W. Offro L. 1.500. (Anche copiato).

POZZOLI ALEX - Via Scala, 31/B - 27100 PAVIA - Tel. (0382) 470989 dopo le 19,30

CERCO schema di lineare da 5 a 10 W di uscita oppure l'apparato già montato, per un ricetrasmettitore CB 27 MHz.

ARMATI STEFANO - Via Trisobbio, 27 - ROMA - Tel. (06) 6243915

VENDO organo Bontempi una tastiera con accompagnamento a L. 50.000 non trattabili.
CHIARAMONTE ALESSANDRO - Via Civitali, 56 - 20148 MILANO

CERCO antenna usata a basso costo che riceva in FM stereo possibilmente con preamplificatore.
VIALI FABIO - Via Santa Franca, 53 - 29100 PIACENZA

VENDO schemi elettrici di interfonico a onde convogliate e amplificatore HI-FI 50 W L. 3.000 cadauno o cambio con schema preamplificatore + testina magnetica con alim. 12 Vcc.
CERCIELLO ANTONIO - Via Obizzone, 20 - 20044 BERNAREGGIO (Milano)

VENDO altoparlante 8 ohm + trasmettitore MF 88/114 MHz + scatola + microfono e rispettivo cavetto + potenziometro per regolazione volume + condensatore variabile da 500 pF + circuito integrato TAA611B12. In blocco L. 17.000. Tratto solo zona Milano.
LUZZANA FRANCESCO - Via Vivaio, 11 - MILANO - Tel. 795432 dopo le 19

CERCO giradischi a transistor anche vecchio purché funzionante avente almeno 2 velocità (33-45). Cambio con robot self service autocostruito ma perfettamente funzionante, snodabile e dotato di mini-bar, mini-biblioteca, linguaggio morse (audiovisivo)) ecc. dimensioni 15 x 40 x 120 cm. Tratto solo con Venezia e provincia.
REMOR NICOLA - Via Matteotti, 5 - 30037 SCORZE' (Venezia) - Tel. 445790

VENDO 4 altoparlanti (2 da 5 W - 2 da 25 W 4 ohm); 3 trasformatori (2 da 6 V e 1 di grosse dimensioni - 70/80 W); motorino mangianastri 6 V; 7 schede recupero apparecchiature radio.

SCARFI MAURIZIO - Via Nuova S. Rocco, 62 - PARCO SOLEADO - 80131 CAPODIMONTE (Napoli).

VENDO schemi luci psichedeliche canali alti e bassi a L. 2.000. Cerco cuffia con microfono per CB a basso costo o cambio con vari schemi elettronici.

PIZZIGALLO LORENZO - Contrada San Donato 15.000 - 74029 TALSANO (Taranto)- Tel. (099) 511143 ore serali.

CERCO schema laser o micro laser con elenco componenti e disegno del circuito stampato. Pago L. 2.500.

VALENZA STEFANO - Via Rosselli, 3 - 46100 MANTOVA - Tel. (0376) 326171 dalle 19 alle 22

ACQUISTO strumenti e materiali indispensabili ad un laboratorio radio TV (purché perfettamente funzionanti) oppure cambio con francobolli nuovi dell'area italiana e materiale per collezionisti.

PASTORE MASSIMO - Via delle Orchidee, 44 - 58046 MARINA DI GROSSETO (Grosseto)

VENDO centralina luci psichedeliche marca Apel 3 canali 1.000 W per canale e 6 lampade colorate e porta lampade, cavi ecc., mai usate L. 30.000.

PAGLIERO ANGELO - Via degli Orti, 16/B/5 - 17031 ALBENGA (Savona)

URGENTE. Cerco 2 motori a scoppio per modellismo fino a 1 cc possibilmente anche più piccoli. Vendo microscopio a 1200 ingrandimenti ancora in buone condizioni, con occorrente a L. 16.000.

ROLLONE PAOLO - Via Goito, 54 - 15033 CASALE MONFERRATO (Alessandria) - Tel. (0142) 3865

CERCO circuito stampato della piastra di registrazione da auto Grundig AC 220, anche guasto, purché con commutatori incorporati in ottime condizioni. Tratto solo di persona con province limitrofe.

BOSCHETTO PAOLO - Via Casetta, 108 - 37015 DOMEGLIARA (Verona)

CERCO fotoresistenza di qualsiasi tipo in ottimo stato + un apparecchio in grado di verificare se i vari tipi di condensatori sono buoni o in cortocircuito.

PICCARDI PAOLO - Via G. Garibaldi, 252 - 50019 SESTO FIORENTINO (Firenze)

CERCO numeri arretrati di Elettronica Pratica, li cambio con numeri arretrati di Suono e Stereoplay. Solo zone limitrofe.

BELLOLI RUGGERO - Via G. Carducci - 24040 PONTIROLO NUOVO (Bergamo) - Tel. (0363) 88567

COMPRO radio a valvole o galena anni 1920÷1930 o permuto con radio e valvole epoca prebellica. Cerco le seguenti valvole anche usate: RGO74D - 6AY8 - 6BY8 octal - A409 - A410 - A415 - AKI - 506 - 1805 - A425 - A442 - B409 - B410 - B429 - B443 - C443 - E443H e con sigla: RG - RGN - RGS - WG - RGN - P - PH - A - B - C - D - E.

CORIOLANO C. - Via S. Spaventa, 6 - 16151 GENOVA SAMPIERDARENA - Tel. 412862

VENDO amplificatore lineare con potenza 100 W di marca Apollo ad uso CB, è valvolare perfettamente funzionante + 1 valvola nuova in caso di sostituzione della vecchia. Il tutto a L. 70.000 trattabili.

FLUMERI ANTONIO - Via Luigi Zuppetta, 106 - 71100 FOGGIA

CERCO sintonizzatore Pioneer mod. SA500 A in buone condizioni esterne e perfettamente funzionante. Tratto solo zona Milano. Massima serietà.

D'AVINO DANTE - Tel. 418131 dopo ore 19

GRUPPO di giovani con esperienza, eseguirebbero, per serie ditte o privati, montaggi di kit. Massima serietà.

GRONCHI NICOLA - Via Roma, 18 - 56025 PONTEDERA (Pisa)

VENDO coppia altoparlanti per auto marca Zendar tipo SP-160/C dual cone 25 W come nuovi a L. 27.000 non trattabili.

MORETTO PIERLUIGI - Via del Risorgimento, 36 - 44038 PONTELAGOSCURO (Ferrara) - Tel. (0532) 462774

Piccolo mercato del lettore Piccolo mercato del lettore

CERCO oscilloscopio discrete caratteristiche, cambio con TX radiocomando 4 ch UK302, alimentatore stab. da banco 5÷30 V 0÷3 A regolabile autoprotetto doppio strumento, sirena modulata, 4 controlli 4 W, autoradio AM, registratore bobine Geloso 255, micro TX FM, 100 valvole recuperate funzionanti.

D'ALESSANDRO ROBERTO - Via Caracciolo, 18 - 62010 FONTESPINA (Macerata)

VENDO per sole L. 20.000 comprese s.p. un temporizzatore da rete a stato solido dalle prestazioni eccezionali. Uso: fotografia - luce scala - elettrodomestici - carica batteria ecc., temporizzatore programmabile da 4 secondi a 11 ore. Massima serietà. Inviare vaglia o assegno.

LIVIERO ADRIANO - Via Cerruti, 11 - 13060 CROCEMOSSO (Vercelli)

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

MODALITA' DI ABBONAMENTO

Fra queste due forme di abbonamento scegliete quella da voi ritenuta più interessante.

Abbonamento annuo semplice
(in regalo il corredo del principiante)

Per l'Italia . . . . L. 16.000

Per l'Estero . . . . L. 21.000

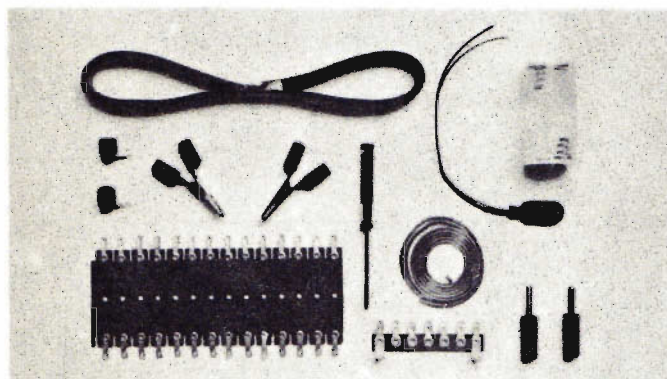
Abbonamento annuo con saldatore elettrico
(in regalo il corredo del principiante)

Per l'Italia . . . . L. 19.000

Per l'Estero . . . . L. 25.000

Maneggevole e leggero, questo moderno saldatore assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. E' inserito in un kit contenente anche del filo-stagno, una scatolina di pasta disossidante e un appoggiasaldatore.

A tutti gli abbonati vecchi e nuovi, qualunque sia la forma di abbonamento prescelta, inviamo in dono:

IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

Con questo contenuto:

n. 2 boccole isolate a due colori
n. 2 spinotti-banana a due colori
n. 2 morsetti-coccodrillo a due colori
n. 1 cacciavite miniatura
n. 1 ancoraggio a più contatti stagnati
n. 1 basetta per montaggi sperimentali
n. 1 originale contenitore pile per tensioni di 6 e 9 V
n. 1 presa polarizzata per pile a 9 V
n. 1 spezzone filo multiplo e multicolore
n. 1 matassina filo-stagno con anima disossidante
n. 1 prontuario del dilettante

Il canone di abbonamento relativo alla forma scelta deve essere inviato tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO Via Zuretti n. 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo, forma di abbonamento e data di decorrenza dello stesso.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

Diodo Varicap

Sto seguendo con grande interesse, fin dalla sua prima comparsa, la nuova rubrica per principianti denominata « PRIMI PASSI ». Ed ho capito benissimo che, per tener fede alle promesse enunciate sul fascicolo di marzo, molto spesso siete costretti ad evitare la presentazione di certi componenti o l'interpretazione di taluni concetti molto importanti nell'elettronica moderna. Eppure, nel capitolo riservato ai diodi, mi sarei aspettato una citazione, anche sommaria, dei diodi varicap, che vengono spesso montati in molti circuiti e, in misura notevole, nei televisori. La domanda che vi pongo è, dunque, la seguente: si è trattato di una involontaria omissione, oppure vi ripromettete di esaurire l'argomento in un prossimo futuro?

AMBROSI GIORGIO
Venezia

Come lei ha giustamente intuito, l'impostazione editoriale della rubrica non ci permette di dilungarci troppo sui vari argomenti, impedendoci, allo stesso tempo, di toccarne altri pur di primaria importanza. Ma in ogni caso il diodo varicap verrà analizzato in futuro, quando la materia assumerà un carattere più particolareggiato. Per adesso, affinché lei non rimanga del tutto a digiuno, provvediamo a colmare la lacuna con qualche utile notizia. E le diciamo che il diodo varicap può essere considerato come un condensatore variabile il cui valore capacitivo varia, anziché con il solito sistema meccanico della rotazione di un perno, elettronicamente, tramite una tensione di controllo. Le due parti N e P del diodo costituiscono le armature del « condensatore », mentre la giunzione, polarizzata inversamente, rappresenta il dielettrico. Lo spessore di questo speciale dielettrico aumenta con il diminuire della tensione inversa; quindi, diminuendo la tensione inversa, aumenta la capacità. I principali vantaggi derivanti dall'uso di un diodo varicap, rispetto a quello di un condensatore variabile, debbono ricercarsi nella indeformabilità del componente nel tempo, nella insensibilità alle sollecitazioni meccaniche e nelle sue ridotte dimensioni. La possibilità del controllo in tensione, poi, consente di collocare il diodo in ogni punto del circuito di un dispositivo elettronico, derivandone il comando anche tramite fili conduttori molto lunghi.

Rivelatore a riflessione

Con un sistema ottico a riflessione vorrei realizzare un rivelatore in grado di fornire un qualsiasi segnale, quando su un nastro nero, opaco, in movimento, vengono individuate delle zone bianche. Il dispositivo non dovrebbe risultare molto sofisticato, essendo io un principiante in materia di montaggi elettronici, anche se non del tutto privo di una modesta esperienza. Potete esaudire questo mio desiderio?

MOLINARI MIRKO
Bologna

Le presentiamo un semplice circuito impiegante un captatore ottico a riflessione, costituito da un diodo led (DL1) *e da un fotodarlington* (TR1). *L'emissione è di tipo all'infrarosso, quindi invisibile. L'elemento sensore dovrà essere sistemato ad una distanza compresa fra i 2 e i 3 mm. dal piano del nastro. L'individuazione di una zona bianca riflettente sarà evidenziata dall'accensione del diodo led* DL2. *Una uscita ausiliaria consente, ad esempio, di eccitare un piccolo relé (USCITA ON-OFF). Con il trimmer* R2 *si regola la sensibilità del dispositivo, mentre con il trimmer* R4 *si controlla l'isteresi. Tenga presente che in sostituzione del diodo led* DL1 *e del fotodarlington* TR1 *lei può utilizzare un captatore tipo* OPB710, *oppure* OPB730 *della OPTRON, ma questo non è un componente di facile reperibilità commerciale.*

Resistenze
R1 = 330 ohm
R2 = 50.000 ohm (trimmer)
R3 = 2.000 ohm
R4 = 100.000 ohm (trimmer)
R5 = 200 ohm
R6 = 100 ohm

Varie
DL1 - DL2 = diodi led
IC1 = 555
D1 = 1N4148
TR1 = fotodarlington
Alim. = 5 Vcc

R1
R2
R3
R5
R4
R6
IC1
D1
DL1
DL2
TR1
5V
USCITA ON-OFF
PIANO RIFLETTENTE

Oscillatore transistorizzato

Vorrei realizzare un oscillatore di bassa frequenza, di dimensioni ridotte, di facile realizzazione, da inserire nel modellino di una locomotiva allo scopo di simularne il fischio. Siete in grado di soddisfare in qualche modo questa mia aspirazione?

BOSISIO EMILIO
Como

Lo schema classico di un oscillatore a multivibratore è certamente quello che meglio si presta alla soluzione del suo problema, tenuto conto anche dell'ampia gamma di tensioni di alimentazione con cui esso può funzionare. L'unica difficoltà di ordine pratico è costituita dal sistema di comando dell'oscillatore che, per semplicità di disegno, abbiamo schematizzato con P1. Questo infatti dovrà risultare automatico e potrà essere realizzato, ad esempio, con un contatto strisciante su tratti intervallati di rotaia. Ma lasciamo a lei la soluzione di tale problema pratico.

Condensatori
C1 = 4.700 pF
C2 = 4.700 pF

Resistenze
R1 = 100 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 220.000 ohm (trimmer)

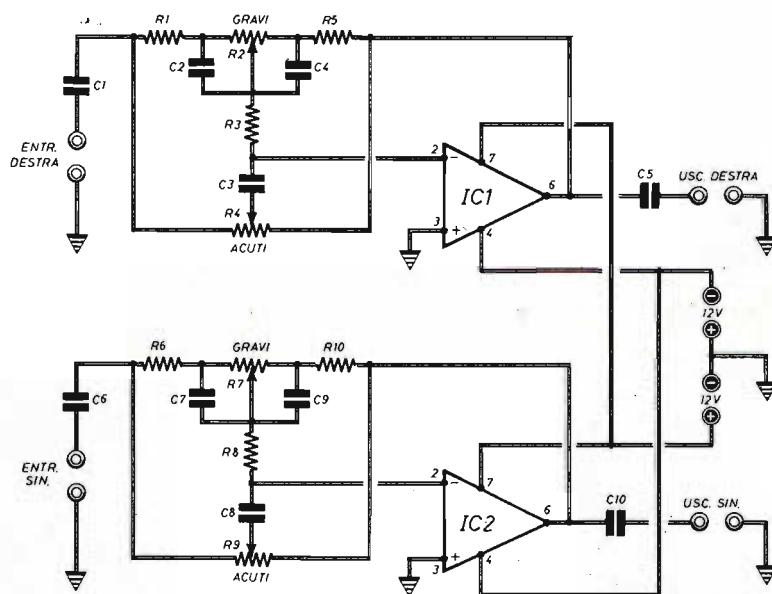
Varie
TR1 = BC237
TR2 = BC237
TR3 = 2N1711
AP = 40 ohm (altoparlante)

TR3
R6
R1
R2
R3
R4
R5
P1
C1
C2
AP
4,5V
TR1
TR2
c
b
e

Controlli di tono attivi

Ad un mio amplificatore stereofonico vorrei aggiungere un circuito di controllo di tonalità efficiente, che non introduca nel sistema di riproduzione audio alcuna attenuazione o amplificazione del segnale. Faccio presente che nel mio apparato è disponibile una tensione duale di ±20 V, con la quale sarebbe mia intenzione alimentare anche il dispositivo elettronico di controllo di tonalità. Potreste fornirmi uno schema valido, anche se non eccessivamente complesso, in grado di risolvere questo mio problema.

PALLAVICINO FRANCESCO
Roma

Le proponiamo la realizzazione del circuito qui presentato, che è quello di un controllo di tonalità attivo, impiegante due circuiti integrati operazionali (IC1 - IC2), *che consentono di risolvere brillantemente il problema circuitale di amplificazione. Il filtro è in grado di attenuare ed esaltare di* ±18 *dB segnali a* 20 *Hz e* 20.000 *Hz con controlli indipendenti. L'alimentazione richiesta, come lei può notare osservando il progetto, è di* ±12 *V, facilmente ricavabili dall'alimentazione di* ±20 *V, già disponibile nel suo amplificatore stereofonico, tramite l'inserimento di un semplice circuito stabilizzatore composto da una resistenza e da un diodo zener.*

Condensatori

C1	=	4,7 µF	(non elettrolitico)
C2	=	3.900	pF
C3	=	2.700	pF
C4	=	3.900	pF
C5	=	10.000	pF
C6	=	4,7 µF	(non elettrolitico)
C7	=	3.900	pF
C8	=	2.700	pF
C9	=	3.900	pF
C10	=	10.000	pF

Resistenze

R1	=	56.000	ohm
R2	=	1	megaohm (potenz. a var. lin.)
R3	=	3.900	ohm
R4	=	470.000	ohm (potenz. a var. lin)
R5	=	56.000	ohm
R6	=	56.000	ohm
R7	=	1	megaohm (potenz. a var. lin.)
R8	=	3.900	ohm
R9	=	470.000	ohm (potenz. a var. lin.)
R10	=	56.000	ohm

Varie

IC1 = µA741 (integrato)
IC2 = µA741 (integrato)

VU - Meter per amplificatori

Qualche tempo fa mi sono costruito un buon amplificatore stereofonico, al quale ora vorrei aggiungere una coppia di strumentini per la valutazione dell'entità del segnale d'uscita. Con questo perfezionamento dell'apparato intendo anche migliorare l'aspetto esteriore. Purtroppo, pur essendo un vostro vecchio lettore, non ho mai visto, in nessuno dei molti fascicoli in mio possesso, un circuito di questo tipo. Vi scrivo dunque per invitarvi a pubblicare un semplice progettino di questa natura che, sono certo, potrà interessare molti altri lettori.

LA SCALA LUIGI
Catanzaro

In pratica lei ci chiede un VU-Meter per amplificatori di bassa frequenza, ossia un misuratore del segnale d'uscita. E la accontentiamo subito proponendole lo costruzione del progetto presentato alla pagina seguente.
La versatilità di questo circuito va riscontrata nella possibilità di adottare una vasta gamma di galvanometri, di valori compresi fra i 200 e i 400 µF fondo-scala. Riducendo il valore della resistenza R8, lei potrà montare addirittura strumenti di misura molto robusti, da 1 mA fondo-scala. Il transistor TR1, di tipo NPN, per il quale abbiamo prescritto il modello BC 108, che potrà essere sostituito con transistor corrispondenti senza alcun problema circuitale, è montato nella configurazione con collettore comune, in modo da assicurare una elevata impedenza d'entrata, dell'ordine dei 470.000 ohm. Fa seguito il transistor TR2, dello stesso tipo, che provvede all'amplificazione necessaria. I segnali prelevati dal suo collettore vengono raddrizzati dal diodo D1 che consente l'invio al galvanometro delle sole alternanze positive del segnale attraverso il trimmer R9. Il condensatore elettrolitico C6 e la resistenza R10 conferiscono una piccola inerzia elettrica allo strumento ad indice, che può variare cambiando il valore capacitivo del condensatore. Una diminuzione del valore di C6, ad esempio, aumenta la velocità di responso del galvanometro. E' ovvio che, trattandosi di un amplificatore stereofonico, lei dovrà realizzare due volte lo stesso circuito qui pubblicato.

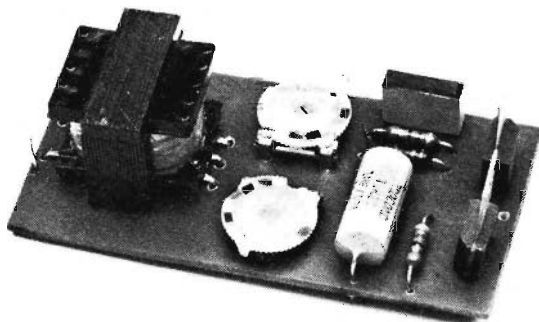
Condensatori

C1	=	470.000 pF
C2	=	50 µF - 36 Vl (elettrolitico)
C3	=	10 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C4	=	10 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C5	=	100 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C6	=	47 µF - 10 Vl (elettrolitico)
C7	=	47 µF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	2,2 megaohm
R2	=	4.700 ohm
R3	=	330.000 ohm
R4	=	4.700 ohm
R5	=	10.000 ohm
R6	=	39.000 ohm
R7	=	470 ohm
R8	=	6.800 ohm
R9	=	4.700 ohm (trimmer)
R10	=	220 ohm
R11	=	470 ohm

Varie

TR1	=	BC108
TR2	=	BC108
D1	=	1N914
S1	=	interrutt.
Alim.	=	12÷24 Vcc

Integrati CMOS

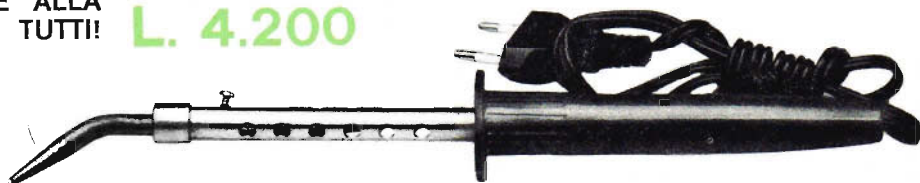
Non riuscendo a reperire presso i normali fornitori di componenti elettronici dei prontuari sugli integrati CMOS, mi appello alla sensibilità da voi sempre dimostrata ai lettori principianti per invitarvi a darmi una mano nella realizzazione di un circuito in cui debbo montare i modelli 4011 - 4013 - 4518 di cui, pur essendomi edotto nella funzione logica, non conosco l'esatta piedinatura.

GUSSONI OSCAR
Ravenna

L'integrato 4011 è un quadruplo NAND, nel quale si ha la seguente corrispondenza tra ingressi ed uscite:

Ingresso 1	Ingresso 2	Uscita
1	2	3
5	6	4
13	12	11
8	9	10

Il pin 7 corrisponde alla massa, mentre il pin 14 corrisponde alla linea di alimentazione positiva. L'integrato 4013 è un doppio D - Flip - Flop in cui « C » è il clock, D l'ingresso, S = set, R = reset, mentre Q e Q sono le uscite. Il terzo integrato, ossia il modello 4518 è un doppio contatore BCD in cui C = clock, E = abilitazione, R = reset e Q1 - Q2 - Q3 - Q4 sono le uscite.

VISTI DA SOPRA

Amplificatore integrato TAA611

Avendo acquistato a prezzo irrisorio alcuni integrati tipo TAA611, vorrei realizzare con questi un semplice impianto interfonico, ovviamente servendomi di due soli modelli. Non dispongo tuttavia di uno schema applicativo di base ed è per questo motivo che mi rivolgo a voi con la speranza che possiate in qualche modo aiutarmi.

BUTTIERI GIOVANNI
Bari

Il TAA611 *è un ottimo integrato, con il quale è possibile realizzare un amplificatore di bassa frequenza, che è in definitiva il dispositivo che a lei occorre e che dovrà realizzare nel numero di versioni necessarie per l'impianto stereofonico. Tenga presente che la potenza d'uscita dell'amplificatore si aggira intorno ai 4,5 W su un carico di 8 ohm, con una alimentazione in continua di 15 V. Lo schema tipico applicativo è quello riportato in questa stessa sede. Con il potenziometro* R1 *si controlla ovviamente il volume sonoro in uscita, ossia nell'altoparlante. Volendo regolare il guadagno dell'amplificatore, lei dovrà intervenire sul valore della resistenza* R2, *variandolo a suo piacimento. La stessa cosa dovrà fare per cambiare la banda passante verso le note acute, intervenendo sui valori capacitivi dei condensatori* C3 - C4. *Per far variare invece il responso in relazione alle note gravi, dovrà agire sul valore del condensatore elettrolitico* C1.

Condensatori

C1	=	47 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2	=	100.000 pF
C3	=	50 pF
C4	=	180 pF
C5	=	500 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C6	=	100 µF - 50 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	22.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2	=	27 ohm

Varie

IC1	=	TAA611
S1	=	interrutt.
AP	=	8 ohm (altoparlante)
Alim.	=	9÷15 Vcc

Bilanciamento AP in auto

Ho acquistato un'autovettura con impianto, già predisposto, per il collegamento con autoradio stereofonico. Poiché mi trovo già in possesso di un'autoradio monofonica, che funziona molto bene, vorrei servirmi ugualmente dell'impianto di collegamento originale, montando due altoparlanti negli appositi vani ricavati nelle portiere ma inserendo un elemento di controllo per il bilanciamento del loro livello sonoro. Come posso fare?

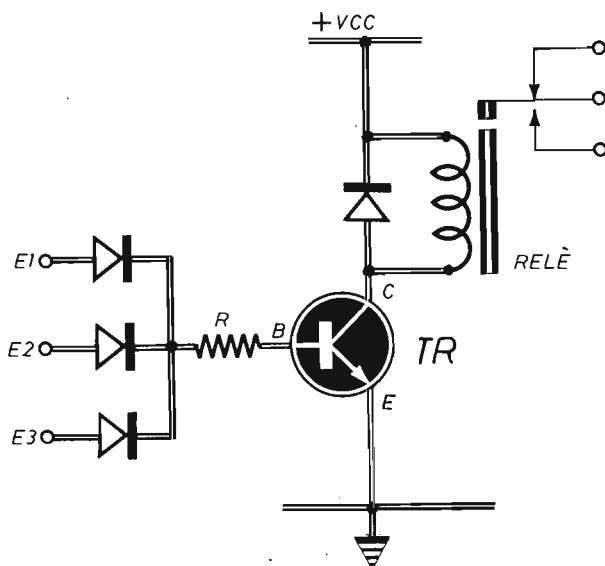
MARTINELLI EZIO
Trento

Il metodo più semplice per bilanciare due altoparlanti in auto è quello suggerito dal disegno qui riportato. Il potenziometro R1 deve assolutamente essere di tipo a filo 20÷25 ohm (potenza di dissipazione di due o più watt).

Logica OR

Potete propormi un circuito logico, di tipo OR, a tre ingressi, indifferentemente alimentabile con tensioni continue di valore compreso fra i 12 e i 24 V, in grado di eccitare un relé quando almeno uno degli ingressi viene portato a livello alto? Il dispositivo dovrebbe occupare il minor spazio possibile, in modo da inserirlo nella stessa custodia del relé.

GAVIRAGHI CESARE
Varese

Lo schema che le presentiamo è di una semplicità estrema, tale da considerarsi veramente ridotto all'osso. Si tratta in pratica di una derivazione diretta dei circuiti digitali a logica DTL (diode - transistor - logic); ma con il vantaggio, rispetto alla logica di tipo integrato, di pilotare direttamente un relé di potenza e di essere alimentato anche con tensioni elevate (24 *Vcc*). *Il transistor TR è di tipo* 2N1711 *mentre i diodi sono i comunissimi* 1N4004. *Per quanto riguarda il valore della resistenza R, questo dovrà risultare di cinquanta volte, circa, superiore a quello della resistenza della bobina del relé.*

Errata corrige sul cercametalli

Un errore grafico è apparso nell'elenco componenti relativo al progetto del cercametalli, a pagina 135 del fascicolo di marzo di quest'anno. Molti lettori lo hanno subito segnalato alla nostra redazione e ad essi, come ad altri, è stato dato ogni possibile chiarimento. A coloro che ancora sono rimasti in attesa di una nostra correzione ufficiale diciamo che il valore esatto dell'impedenza J1 è di 10 mH, mentre i dati costruttivi della bobina-sonda sono riportati a pagina 140.

Nuova offerta speciale!

IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati intelligentemente scelti fra quelli più ricchi di argomenti di preciso interesse per coloro che, soltanto da poco tempo, perseguono l'hobby dell'elettronica dilettantistica.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 24.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 29.000

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

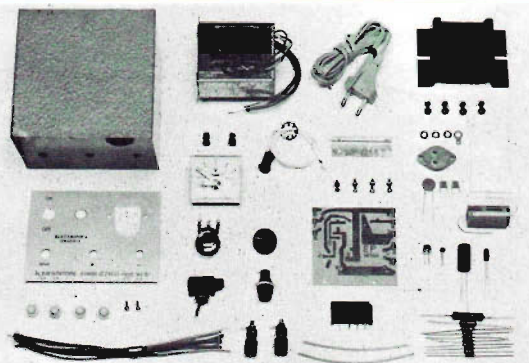
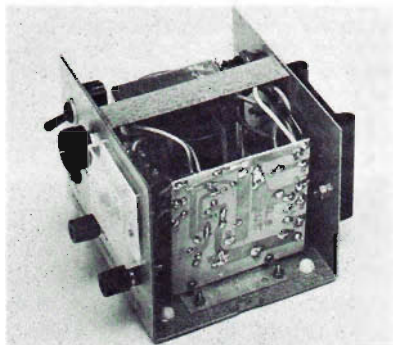
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

— n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
— n. 3 Condensatori elettrolitici
— n. 3 Condensatori normali
— n. 3 Transistor
— n. 1 Diodo zener
— n. 1 Raddrizzatore
— n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
— n. 1 Circuito stampato
— n. 1 Bustina grasso di silicone
— n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
— n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

— n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
— n. 2 Boccole (rossa-nera)
— n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
— n. 1 Porta-fusibile completo
— n. 1 Interruttore di rete
— n. 1 Manopola per potenziometro
— n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
— n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
— n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
— n. 1 Pannello frontale serigrafato
— n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
— n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 29.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.